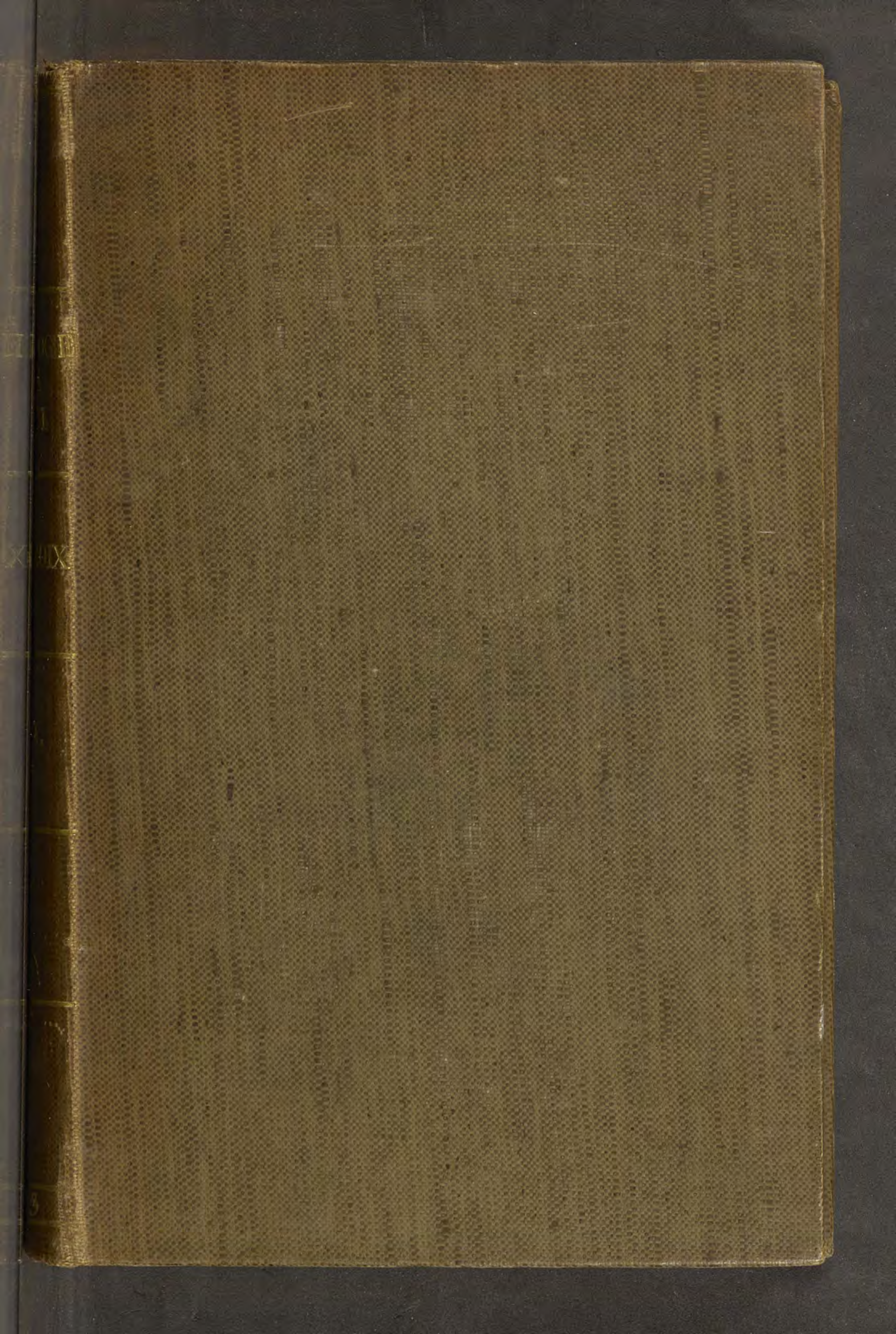




A. LACROIX
Membre de l'Institut
Professeur de Minéralogie au Muséum d'histoire naturelle

MINÉRALOGIE DE LA FRANCE

ET

DE SES COLONIES

DESCRIPTION PHYSIQUE ET CHIMIQUE DES MINÉRAUX
ÉTUDE DES CONDITIONS GÉOLOGIQUES
DE LEURS GISEMENTS

TOME CINQUIÈME

DEUXIÈME SUPPLÉMENT
ET
INDEX GÉOGRAPHIQUE
DRESSÉ AVEC LE CONCOURS DU
COLONEL AZÉMA

PARIS
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE, CH. BÉRANGER, ÉDITEUR
SUCCESSEUR DE BAUDRY ET Cie
15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15
MAISON A LIÈGE, RUE DE LA RÉGENCE, 21
1913

Envoi de Monsieur A. Lacroix

Review Copy

Mineralogical Society
of London

A. Lacroix : Minéralogie de la France

Dates of Publication.

1893.	vol. i,	part 1,	pp. 1-304 xx+	Silicates (Staurolite - Axini[te]
1895	"	" 2	" 305-723	" (Micas - Ilvaite)
1896	" ii	- 1	" 1-352	" (Leucite - Zeolites)
1897	"	" 2	- 353-807	Elements, Sulphides, Haloids.
1901	" iii	- 1	vi+ 1-400	Oxides (water & Limonite)
1909	"	- 2	- 401-815	Carbonates & (Brucite - Melli[te]
1910	- iv,	1	- iii+ 1-360	Manganites, Sulphates.
1910	-	2	- 361-923	Phosphates, Organic Supplement
1913.	v		1-501.	Supplement. Geographical Li[st]

Rev[iew]

MINÉRALOGIE

DE

LA FRANCE

MACON, PROTAT FRÈRES, IMPRIMEURS

A. LACROIX
Membre de l'Institut
Professeur de Minéralogie au Muséum d'histoire naturelle

MINÉRALOGIE
DE LA FRANCE
ET
DE SES COLONIES

DESCRIPTION PHYSIQUE ET CHIMIQUE DES MINÉRAUX
ÉTUDE DES CONDITIONS GÉOLOGIQUES
DE LEURS GISEMENTS

TOME CINQUIÈME

DEUXIÈME SUPPLÉMENT
ET
INDEX GÉOGRAPHIQUE
DRESSÉ AVEC LE CONCOURS DU
COLONEL AZÉMA

PARIS
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE, CH. BÉRANGER, ÉDITEUR
SUCCESSEUR DE BAUDRY ET Cie
15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15
MAISON A LIÈGE, RUE DE LA RÉGENCE, 21
1913

MINÉRALOGIE DE LA FRANCE

DEUXIÈME SUPPLÉMENT

Le nombre des espèces étudiées dans ce supplément étant relativement peu considérable, il m'a paru préférable de suivre l'ordre alphabétique, mais en ne séparant pas les minéraux d'un même groupe.

Chaque groupe est traité dans l'ordre alphabétique de l'espèce que j'ai choisie pour le dénommer dans le cours de mon livre.

Comme dans le premier supplément (T. IV, p. 670 à 904), les titres sont écrits en capitales italiques pour les espèces décrites dans les volumes précédents et en capitales droites pour celles qui ne figurent pas dans ceux-ci.

En ce qui concerne Madagascar, d'où j'ai rapporté récemment de très nombreux documents nouveaux, je ne m'occuperai ici que des minéraux et des gisements offrant un intérêt spécial ; pour plus de détails, je renvoie à l'ouvrage qui paraîtra prochainement sous le titre : *Les minéraux et les roches de Madagascar*. J'ai été conduit à rectifier l'orthographe de quelques noms de lieux déjà cités dans les volumes précédents.

AMPANGABÉITE

Orthorhombique.

Facies des cristaux. Cristaux limités par des faces rectangulaires et allongés suivant leur intersection mutuelle.

Cassure. Cassure conchoïde ou inégale.

Dureté. 4.

Densité. 3,97 à 4,29 suivant l'état d'hydratation.

Coloration et éclat. Brun rouge à brun noir. Éclat gras extrêmement vif.

Propriétés optiques. Monoréfringente.

Composition chimique. L'analyse suivante a été faite par M. Pisani.

Nb^2O^5	34,80
Ta^2O^5	8,90
TiO^2	4,90
ThO^2	2,50
SnO^2	0,80
UO^3	19,40
$(Y, Er)^2O^3$	4,00
$(Ce,La,Di)^2O^3$	0,60
Fe^2O^3	8,60
Al^2O^3	2,10
CaO	1,50
Perte au feu	12,40
	100,50

Essais pyrognostiques. Très facilement attaquable par les acides, en donnant une solution de couleur jaune d'or (voir page 70).

Diagnostic. Ce minéral se distingue de tous les niobo-tantalates décrits dans ce livre par sa coloration brun rouge.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — J'ai donné le nom d'ampangabéite (*C. R.* CXLIV. 1040. 1912 et *B. S. M.* XXXV. 194. 1912) à un minéral se rencontrant dans la pegmatite à béryl d'Ampangabé. Il se présente en prismes rectangulaires de quelques centimètres de longueur, toujours groupés en plus ou moins grand nombre à axes imparfaitement parallèles ; en général leurs faces sont bombées. L'ampangabéite accompagne la columbite, la strüvérite et la monazite.

Il m'a paru dès le premier abord vraisemblable que ce minéral est orthorhombique, à cause des groupements à axes parallèles qu'il forme avec la columbite. Je puis aujourd'hui le démontrer grâce à de nouveaux échantillons provenant d'un autre gisement voisin, Ambatofotsikely, où se trouvent des cristaux dont la forme rappelle celle de l'euxénite. Souvent d'un brun noir, ils sont associés à de la columbite, de la monazite et de l'orthite.

GROUPE DES AMPHIBOLES[1]

ANTHOPHYLLITE-GÉDRITE (T. I, p. 635; T. VI, p. 784).

Madagascar. — J'ai rencontré (*B. S. M.* XXXV. 97. 1912) un beau gisement de gédrite, à Antanety, à l'W. de Maizimanjaka (au S. W. de Betafo). Ce minéral forme des masses fibrolamellaires brunâtres au milieu de micaschistes à cordiérite et grenat.

J'ai trouvé une anthophyllite fibreuse, jaunâtre, formant avec cordiérite une véritable roche, qui accompagne des masses translucides de cordiérite dans des veinules interstratifiées au milieu des micaschistes du N. W. du mont Tsilaisina (Massif du mont Bity).

IMERINITE (T. IV, p. 787).

Madagascar. — J'ai visité le gisement d'Ambatoarina, d'où proviennent les matériaux qui m'ont servi à établir cette espèce (tome IV, p. 787). L'imerinite forme dans un calcaire métamorphisé par le granite des cristaux nets, d'un bleu noir, atteignant jusqu'à 2 cm. de longueur et aussi des masses fibreuses, d'un bleu de lin, rappelant certaines crocidolites. On y voit associés du quartz, de la pyrite, de l'albite et parfois des mouches de galène.

HORNBLENDES (T. I, p. 661; T. IV, p. 789).

Plateau Central. — *Puy-de-Dôme*. MM. Gonnard et Barbier ont publié les analyses suivantes (*B. S. M.* XXXIV. 228. 1911) de la hornblende basaltique du puy de Chaumonteix, entre Aubières et Montrognon (*a*) et de Pardines (*b*); celle-ci renferme des traces de Cr^2O^3.

1. Pour *kataforite*, voir p. 58 à *ægyrine*.

	a	b
SiO^2	45,25	52,20
TiO^2	1,03	0,44
Al^2O^3	18,11	6,16
FeO	14,28	11,02
MgO	8,77	12,77
CaO	12,23	16,26
Alcalis	»	1,03
	99,67	99,88

De très beaux cristaux de hornblende se trouvent aux sources de la Couze dans le Cézalier (formes communes et macles suivant h^1).

Madagascar. — Des cristaux du même type accompagnent l'augite du mont Ampala près Soavinandriana (massif de l'Itasy).

ANGELARDITE (T. IV, p. 522).

M. Schaller a trouvé dans les pegmatites de Californie un minéral semblable à l'angelardite du Limousin ; sa composition serait celle d'une strengite un peu manganésifère, d'après les indications verbales qu'a bien voulu me donner ce savant.

ANGLÉSITE (T. IV, p. 130).

Tonkin. — Je dois à M. Dupouy des cristaux transparents d'anglésite rappelant ceux de Monte Poni et, comme eux, renfermés dans les cavités de galène grenue. Ils proviennent de Lang-Hit.

GROUPE DE L'ANTIGORITE

XYLOTILE (T. I, p. 436).

Madagascar. — Les diabases de Farafata, au N. de Tamatave, sont traversées par des veinules de calcite, pyrite, quartz, associés à des plaquettes de xylotile brun ressemblant à du vieux bois : analyse par M. Couyat (*Bull. Muséum*. 1906. 73).

SiO^2	49,95
Fe^2O^3	13,17
FeO	5,18
MgO	14,20
CaO	0;09
H^2O	16,96
	99,55

GROUPE DE L'APATITE

APATITE (T. IV, pp. 378, 903).

Anjou. — *Maine-et-Loire*. Je dois à M. Mermod une géode tapissée de lames hexagonales de minguétite de la mine de fer de Minguet près Segré; au milieu de ces lames, sont implantés des cristaux hexagonaux (*p m*) d'apatite jaune, à faces brillantes, qui mesurent 5 à 6 mm.

Madagascar. — J'ai rencontré (*B. S. M.* XXXV. 80. 1912) dans quelques pegmatites à rubellite rouge foncé (Manjaka, Antsongombato), renfermant du triphane, une apatite un peu manganésifère (MnO = 0,6 0/0) d'un bleu de Prusse; ses cristaux (*p m*) atteignent 1 cm. Elle est souvent englobée dans l'albite et associée à de la tourmaline d'un brun verdâtre. Je dois à M. Rosamoël un cristal transparent d'apatite jaune (*p m*) mesurant 2 cm. 5 × 3 cm., et provenant d'une pegmatite à béryl de la région de Fianarantsoa. Il est un peu fibreux dans la zone verticale. [$\mathbf{n}_g$ = 1,6388, $\mathbf{n}_p$ = 1,6354].

L'orthose d'Itrongahy est accompagnée de cristaux transparents d'apatite d'un vert émeraude (3 cm.) [$\mathbf{n}_g$ = 1,6386, $\mathbf{n}_p$ = 1,6343].

PYROMORPHITE (T. IV, p. 394).

Congo. — J'ai observé parmi les minéraux provenant de la mine de cuivre de Djoué des prismes hexagonaux de pyromorphite présentant le même aspect et les mêmes associations que ceux de Mindouli.

Madagascar. — Dans la région des mines d'Andavakoera, à Ranomafana, des cristaux jaunes de pyromorphite tapissent des cavités du quartz ou recouvrent la galène.

J'ai trouvé dans la terre rouge résultant de la décomposition de la pegmatite de Samiresy des agrégats de prismes hexagonaux jaunes de pyromorphite, qu'il est intéressant de signaler dans un semblable gisement. Ils indiquent la vraisemblance de l'existence d'une petite quantité de galène dans la roche fraîche; il faut noter que la samirésite est elle-même riche en plomb.

ARGENT (T. II, p. 405); *ARGYRITE* (T. II, p. 509).

Madagascar. — Le gisement d'argent natif, dont il est question page 841 du tome IV, se trouve à l'extrémité N.-E. de la région auri-

fère d'Andavakoera, à Betankilaotra. Un petit filon argentifère suit un filon aurifère, dans lequel de l'or natif a été trouvé engagé dans la barytine. L'argent natif de cette localité est, lui aussi, enveloppé dans la barytine laminaire ; il forme soit des rameaux, soit des groupes d'octaèdres enfilés ou des masses dont la plus importante pesait 500 gr. La barytine est parfois traversée par de minces filets d'argyrite.

Je dois à M. Chrissement des échantillons provenant de Rafiatokana à l'Est d'Ankavandra ; ils consistent en veinules de smaltite en relation avec une diabase, dans les fentes de laquelle se trouvent de grandes plaques d'argent natif ; le même minéral est aussi engagé dans la smaltite, dont la gangue est calcaire.

GROUPE DE L'ARSÉNOLITE ET DE LA CLAUDÉTITE

SENARMONTITE (T. III, p. 3).

Plateau Central. — *Cantal*. L'usine de Massiac, dans laquelle est traitée la stibine de la région, a fourni des masses de valentinite à surface mamelonnée, dans les cavités desquelles se trouvent de longues aiguilles de valentinite recouvertes ou épigénisées par de petits octaèdres de senarmontite.

Corrèze. Je dois au D[r] Puyaubert des échantillons constitués par des fragments de quartz et de stibine fondus et agglomérés, ou seulement agglomérés ; leurs intervalles sont tapissés par des aiguilles de valentinite, des octaèdres de senarmontite et des lamelles hexagonales d'un minéral qui n'a pu être déterminé (il est pseudohexagonal, peu biréfringent, la bissectrice aiguë de signe négatif est très oblique au plan de la lame). Ces échantillons viennent des déblais de l'usine qui traitait la stibine de Channac.

VALENTINITE (T. III, p. 19).

Plateau Central. — *Corrèze*. Voir à *senarmontite*.

Algérie. — *Constantine*. M. Ungemach a étudié récemment des cristaux aciculaires de valentinite de Sensa mesurant 5 mm. × 1 mm. ; ils sont remarquablement riches en formes et assez nets pour permettre d'en déduire des paramètres plus exacts que ceux généralement admis d'après des mesures médiocres.

$$[a : b : c = 0{,}3936 : 1 : 0{,}4339]$$

Ces nouvelles données permettent de simplifier le symbole des formes antérieurement connues dans ce minéral (page 19, tome IV). C'est ainsi que a^1 devient a^2 (102) et v, $(b^1\ b^{1/3} g^{1/2})$ (122).

Les formes observées dans ces nouveaux cristaux sont les suivantes : m (110), h^1 (100), h^2 (310), h^3 (210), g^3 (120), g^2 (130); p; e^2 (012), $e^{2/3}$ (032); b^1 (112), $b^{1/2}$ (111), $b^{1/8}$ (441) ; $\alpha = (b^{1/2}\ b^{1/4}\ g^1)$ (131).

	Angles calculés.	Angles mesurés.		Angles calculés.	Angles mesurés.
mm	137° 2′	137°	*pb^1		149°21′
h^1h^2	172°32′	172°	$pb^{1/2}$	130°9′	130°15′
h^1h^3	168°52′	168°	$pb^{1/8}$	101°55′	102°
g^1g^3	128°13′	128° 2′	*b^1b^1 s. a^1		158°31′
g^1g^2	139°44′	139°46′	b^1b^1 s. e^1	89°22′	89°32′
pe^2	167°45′30″	167°47′30″	$b^{1/2}g^1$	106°15′	106°13′
$pe^{2/3}$	146°57′	146°39′	αg^1	131°10′	131°19′

AUTUNITE (T. IV, p. 543).

Plateau Central. — *Haute-Vienne*. Des lamelles d'autunite ont été rencontrées dans les granites de Beaune au cours de recherches pour l'or, ainsi qu'à la surface et dans les cassures du béryl de la carrière du Coudier en Larmont.

Nièvre. Je dois à M. Marlot des échantillons d'autunite en paillettes, avec cristaux nets, tapissant les fentes d'un filon de quartz à Beauregard en Arleuf.

Madagascar. — Des paillettes d'autunite se rencontrent dans les fissures de presque toutes les pegmatites renfermant des niobo-tantalates uranifères, notamment à Ambolotara (Ouest de Betafo), à Antandrokomby, etc.

Je dois à M. G. Grandidier de jolis échantillons de ce minéral recouvrant une pegmatite et une argile brunâtre du mont Kinjabé, dans la région d'Ankafotra, située entre Tsiroanomandidy et Ankavandra.

J'ai étudié sur place un remarquable gisement d'autunite sur lequel j'ai appelé déjà l'attention (*C. R.* CLII, 559. 1911. et *B. S. M.* XXXIV. 67. 1911); il paraît différent de tous ceux déjà connus. L'autunite en effet s'y rencontre en quantité considérable dans les fentes des couches les plus tourbeuses des alluvions quaternaires de Vinanikarena, au

S. E. d'Antsirabé. Ses cristaux épigénisent aussi des racines de plantes, tapissent des galeries creusées par des vers. C'est donc un minéral de formation extrêmement récente, résultant de la précipitation, par les phosphates organiques de la tourbe, de traces de sels d'urane, qui ont dû être entraînés des pegmatites uranifères constituant la bordure du bassin hydrographique de l'ancien lac d'Antsirabé. Il est vraisemblable que c'est par un mécanisme analogue qu'il faut expliquer les traces d'urane existant dans cette variété d'anthracite de Suède, appelée le *kolm*.

L'autunite est assez abondante à Vinanikarena pour qu'on ait pu monter une petite usine, dans laquelle le minéral est concentré par lavage à un degré où il devient marchand pour l'extraction du radium.

Les échantillons de ce gisement sont magnifiques quand on les extrait du sol, mais par dessiccation, ils tombent très vite en poussière.

M. Rosamoël me signale la découverte d'un gisement d'autunite à 9 km. S.-S.-O. du précédent, à Vohimanombo : l'autunite forme des paillettes dans un gneiss traversé par des veinules de pegmatite elle-même uranifère.

AXINITE (T. I, p. 277 ; T. IV, p. 733).

Dans la description de cette espèce, tome I, p. 277, j'ai donné pour la valeur de yz et zx le supplément des valeurs réelles ; il faut donc lire : $yz = 58°28'$, $zx = 135°18'$.

Alpes. — *Isère*. A l'énumération des formes nouvelles observées par MM. Gonnard et Offret dans l'axinite de l'Oisans, que j'ai donnée tome VI, p. 733, il y a lieu d'ajouter $\omega = (\bar{3}76)$ et $\varphi = (57\bar{2})$.

BARYTINE (T. VI, pp. 47, 902).

Cévennes. — *Gard*. M. Ungemach a retrouvé dans la collection de l'École des Mines les cristaux de barytine étudiés par Ch. Friedel et dont il est question à la page 71 du tome IV. Ils sont indiqués comme provenant de Tamaris, près Alais (probablement de la mine de pyrite). Ils sont caractérisés par l'égal développement de p, m, a^2, e^1 et par la grande richesse en faces de la zone pm, qui, en outre des faces que j'ai indiquées, présentent b^6 (1.1.12) [au lieu de b^5 (1.1.10)], $b^{3/8}$ (443), $b^{1/4}$ (221), $b^{1/8}$ (441) ; a^1, $a^{2/3}$ (302) ; h^3 (210), h^4 (530), h^5 (320).

Madagascar. — La région minière d'Andavakoera renferme un grand nombre de filons stériles de barytine laminaire, parallèles aux filons aurifères ou les croisant. Le même minéral abonde souvent dans la partie axiale des filons aurifères, c'est-à-dire entre les deux mâchoires de quartz cristallisé (voir à *or*). Dans un seul filon, à Betankilaotra, cette barytine renferme de l'or natif et à ce filon en est accolé un autre, dans lequel ont été trouvés de beaux échantillons d'argent natif.

Dans les filons de Ranomafana, il existe des géodes, au milieu desquelles se rencontrent de magnifiques cristaux transparents, incolores, de barytine ; j'en ai extrait moi-même un cristal mesurant 14 cm., il est creusé de profondes figures de corrosion. Ces cristaux sont du type de la figure 56 de la page 84 du tome IV. Aplatis suivant p (001), ils présentent en outre a^4 (104), a^2 (102), e^1 (011) et souvent m (110), $b^{1/2}$ (111).

Ils sont fréquemment recouverts de cristaux de dolomite et contiennent parfois une grande quantité d'inclusions liquides, visibles à l'œil nu, dans lesquelles une bulle gazeuse se déplace, lorsqu'on incline le cristal.

J'ai rapporté du même gisement des périmorphoses de cristaux de barytine (pm) (ne mesurant pas moins de 10 cm.) en cristaux de quartz, généralement colorés en jaune brunâtre par de la limonite.

Particulièrement intéressante est l'existence de la barytine, associée au quartz, à l'albite, au microcline, à la galène, comme minéral métamorphique dans les calcaires métamorphisés par le granite d'Ambatoarina, près Ambatofangehana.

BASTNAÉSITE

$[(Ce.La.Di)F]^3(CO^3)^3$

Hexagonale ou rhomboédrique.

Facies des cristaux. Les cristaux ont la forme de prismes hexagonaux basés, rarement bordés de pyramides.

Clivages. Certains cristaux de Madagascar possèdent des plans de séparation particulièrement faciles suivant a^1 (0001).

Dureté. 4,5.

Densité. 4,948 (Madagascar) à 5,12 (Colorado).

Coloration et éclat. Jaune clair sur le clivage, qui possède un éclat

nacré très vif, jaune à brun rouge dans les autres directions avec l'éclat gras. Dans quelques gisements, le minéral est uniformément brun. Translucide à transparente.

Propriétés optiques. Uniaxe et *positive* (n_g). n_p = 1,7145 (Madagascar), 1,7190 (Colorado) (Na).

Très biréfringente.

Pléochroïsme. Le pléochroïsme dans les teintes jaunes est faible ; son maximum a lieu suivant n_g.

Composition chimique. La formule chimique peut être mise sous la forme $[(Ce, La, Di) F]^3(CO^3)^3$, afin de montrer l'analogie de ce minéral avec la parisite $[(Ce,La,Di) F]^2Ca(CO^3)^3$, qui présente la même forme cristalline et les mêmes propriétés optiques.

L'analyse suivante a été faite par M. Pisani sur le minéral des environs d'Ambositra ; le fluor a été dosé par M. Armand Gautier.

CO^2..........	20,20
F............	6,23
Ce^2O^3........	40,50
$(La, Di)^2O^3$...	36,30
P^2O^5.........	0,60
	103,83
— O(= F)	2,61
	101,22

Essais pyrognostiques. Difficilement attaquable à chaud par l'acide chlorhydrique; attaquée par l'acide sulfurique avec dégagement d'acide carbonique et de fluor. Infusible au chalumeau en devenant blanche et opaque.

Diagnostic. La bastnaésite est caractérisée par ses propriétés optiques jointes à ses propriétés pyrognostiques ; elle montre au spectroscope les raies d'absorption du didyme. Elle se distingue de la parisite par l'absence de chaux.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — J'ai signalé (*B. S. M.* XXXV. 108. 1912) la bastnaésite d'après un échantillon de Torendrika, à l'Ouest d'Ambositra, qui m'a été communiqué par M. Buhan. Il a été trouvé en fragments isolés au milieu de la terre rouge, non loin du gisement analogue qui a fourni la tschewkinite. Un fragment de cristal mesure 4 cm. de plus grand diamètre. Ce minéral provient de la destruction d'une pegmatite à biotite.

BÉRYL (T. II, p. 8 et IV, p. 804).

Madagascar. — J'ai développé, en collaboration avec M. Rengade (*B. S. M.* XXXIV. 123. 1911), l'idée émise p. 806 du tome IV, sur la continuité des propriétés physiques et chimiques des béryls roses. Plus récemment, MM. Duparc, Wunder et Sabot ont décrit des cristaux présentant les mêmes formes et le même faciès que ceux de Maharitra, étudiés dans mon tome IV, mais l'un d'eux, provenant d'Ankitsikitsika (et non de Maharitra), possède une coloration d'un vert bleuâtre (*B. S. M.* XXXIV. 131. 1911), puis ils ont publié (*id.* 239) l'analyse de deux aigues-marines de composition et de propriétés physiques très voisines de celles du béryl rose de Tsilaisina. Ils en ont conclu que les propriétés des béryls sont indépendantes de leur couleur, ce que j'admets très volontiers, car je vais en donner plus loin de nouvelles preuves, mais ils ont admis en outre qu'il existe deux types distincts de béryl, ce qui est en contradiction avec la continuité que je crois avoir démontrée. J'ai repris l'étude de cette question à l'aide des documents que j'ai rapportés de Madagascar (*B. S. M.* XXXV. 200. 1912).

Puisqu'il y a liaison intime entre la densité, les indices de réfraction et la composition chimique des béryls, on peut prendre l'une quelconque de ces propriétés pour démontrer la continuité de la série. Voici les nombres mesurés avec le concours de M. Gaubert sur des échantillons aussi exempts que possible d'inclusions et de bulles [1].

Tsaravovona	+ 2,7027	Rose
Sahanivotry	2,709 à 2,712	Jaune, vert
Ampangabé	2,709 à 2,720	Bleu, vert
Sahatorendrika	2,712	Bleu, vert
Maseza	2,713	Vert, jaune
Jaiky	2,715	Vert
Ikalamavony	2,715	Bleu foncé
* Tetehina	+ 2,7116	Bleu
* Tsilaisina	+ 2,7165	Rose
* Tsilaisina	2,710 à 2,729	Rose
Ifempina	4,710 à 2,716	Jaunâtre
Fefena	2,717	Bleu foncé
Tongafeno	2,717	Vert

1. Le signe * indique les béryls provenant de pegmatites à minéraux lithiques, + désigne les nombres dus à MM. Duparc, Wunder et Sabot.

Ampangabé	2,718	Jaune
Sahanivotry	2,718	Bleu
Andranomifafa	2,718 à 2,737	Bleu
Ambatolampy	+ 2,7186 (moy.)	Bleu
Ampangabé	2,719	Vert pâle
Sahanivotry	2,719	Vert
* Vohimasina	2,720	Vert
* Vohidahy	2,720 à 2,784	Rose
Ampangabé	2,721	Rose
Tongafeno	2,722 à 2,770	Bleu foncé
Tongafeno	+ 2,7379	Bleu foncé
* Ampangabé	2,731	Rose
Ifasina	2,732	Bleu
* Antaboaka	2,738	Bleu foncé
* Antsongombato	2,738	Vert pâle
Maharitra	2,742	Vert
* Vohimasina	2,745 à 2,758	Rose clair
* Ihosy	2,746	Vert pâle
Antaboaka	+ 2,7477 (moy.)	Bleu foncé
* Antandrokomby	2,752 à 2,800	Rosé violacé
* Antaboaka	2,765	Bleu foncé
Tongafeno	2,770 à 2,775	Vert jaune
* Anjanaboana	2,772 à 2,881	Incolore à rose vif
* Marirana	2,782	Rose
* Vohimasina	2,800 à 2,806	Vert pâle
* Antaboaka	2,808 à 2,812	Rosé
* Katokely	2,820	Rose vif
* Maharitra	2,775 à 2,910	Rose
* Ankitsikitsika	+ 2,8474	Bleu verdâtre
* Maharitra	+ 2,8808	Rose
* Maharitra[1]	2,910	Rose

De l'examen de ces nombres, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1° Les béryls constituent bien une série continue.

2° Dans une même localité, l'amplitude des variations est plus ou moins grande ; elle reste quelquefois confinée dans des limites assez étroites, mais dans d'autres cas elle s'étend fort loin.

1. Ce béryl est le plus dense de tous ceux qui ont été décrits jusqu'ici ; il possède aussi les indices les plus élevés :

$$n_g = 1,6021 \text{ (Na)}$$
$$n_p = 1,5953$$
$$n_g - n_p = 0,0068$$

Ampangabé : 2,709 ; 2,714 ; 2,718 ; 2,719.

Tongafeno : 2,717 ; 2,722 ; 2,743 ; 2,756 ; 2,770 [1].

Anjanaboana : 2,772 ; 2,812 ; 2,856 ; 2,881.

Maharitra ; 2,817 ; 2,852 ; 2,865 ; 2,910.

Le béryl de Vohimasina, dont il est question plus loin, fournit des cristaux appartenant presque aux deux extrémités de la série.

De ce qu'en regard du nom de certains des gisements de la liste ci-dessus, il n'existe qu'une valeur, cela ne signifie pas que la composition des béryls qui en proviennent est constante, cela tient surtout à ce qu'il n'en a été mesuré qu'un seul échantillon.

2° Les variations s'observent donc dans les cristaux divers d'une même localité, mais on peut les rencontrer aussi dans un seul et même cristal ; c'est ainsi par exemple qu'il existe des cristaux présentant des portions roses ou vertes, dont les densités sont différentes.

Ampangabé : partie vert pâle 2,709 à 2,714 ; partie rose 2,721.

Vohimasina : partie verte 2,720 ; partie rose 2,745 ; dans un autre cristal, les valeurs sont différentes et en outre leur ordre est renversé : partie verte 2,800 à 2,806, partie rose 2,748 à 2,758.

Maharitra : partie verte 2,742, partie rose 2,775.

3° La couleur n'est pas liée nécessairement à une composition déterminée, ce qui s'explique d'ailleurs par ce fait que le pigment coloré existe en quantité presque impondérable. On vient de voir par l'exemple de Vohimasina que suivant les échantillons, ce sont les parties vertes ou les parties roses qui sont les plus denses.

Cependant, il n'est pas douteux que dans les gisements actuellement connus à Madagascar, les couleurs bleues et vertes (aigue-marine) prédominent dans les variétés légères et que l'inverse a lieu pour les plus lourdes ; je n'ai personnellement observé qu'un béryl de densité supérieure à 2,775, qui soit d'une couleur autre que le rose.

4° La forme aplatie suivant la base, avec prédominance de la pyramide a^1, est jusqu'ici caractéristique des béryls les plus lourds de Madagascar (à partir de la densité de 2,78 de ma liste).

1. Comme contrôle, les indices de trois de ces pierres ont été mesurés (Na).

Δ	2,722	2,743	2,770
n_g	1,5878	1,5910	1,5927
n_p	1,5811	1,5841	1,5859
$n_g - n_p$ ..	0,0067	0,0069	0,0068

MM. Duparc, Wunder et Sabot ont donné pour un béryl de ce gisement $\Delta = 2,7379$; $n_g = 1,5856$; $n_p = 1,5791$; $n_p - n_g = 0,0065$.

La forme très allongée suivant l'axe vertical a été observée jusqu'à une densité de 2,775, mais les béryls d'Antandrokomby, qui possèdent cette dernière densité, sont raccourcis suivant l'axe vertical comme ceux d'Anjanaboana, dont la densité est de 2,88.

5° En ce qui concerne le gisement, les types les plus lourds (densité supérieure à 2,775) n'ont été trouvés jusqu'à présent que dans les pegmatites à minéraux lithiques, ce qui s'explique d'ailleurs, puisque ce qui caractérise ces béryls c'est leur richesse en lithium, rubidium et césium et que ces métaux alcalins se rencontrent dans beaucoup des minéraux qu'accompagnent ces béryls, alors que les pegmatites à muscovite ne contiennent pas de minéraux très lithiques ; mais ces pegmatites à minéraux lithiques peuvent renfermer aussi toutes les autres variétés de béryl (Vohimasina) ou même uniquement des béryls légers (Tsilaisina, Antsongombato).

Quant aux pegmatites à muscovite, elles constituent le gisement principal des béryls légers, mais l'exemple de Tongafeno montre qu'il peut s'y rencontrer aussi des termes intermédiaires.

De tous ces faits, il ressort l'impossibilité d'admettre l'existence de deux types nettement distincts de béryl : aucun des caractères ne permet d'établir une coupure légitime, nécessaire, dans cette série continue. D'ailleurs, est-il étonnant qu'il en soit ainsi dans ces pegmatites où l'on voit souvent, à côté du béryl, les tourmalines présenter ces extraordinaires zonages, avec passages souvent insensibles, accompagnés de variations de toutes les propriétés physiques ?

M. Vernadsky a décrit sous le nom de *worobiéwite* un béryl de l'Oural contenant 3,10 pour 100 de Cs^2O et 1,39 de Li^2O ; les cristaux sont aplatis suivant la base et présentent les faces a^1 ($11\bar{2}1$) dominantes.

J'ai rapproché antérieurement[1] ce béryl des types de composition similaire de Madagascar et MM. Duparc, Wunder et Sabot ont repris après moi cette comparaison. Mais M. Vernadsky donne pour densité 2,765 (j'ai constaté une valeur voisine (2,72) et des indices de réfraction correspondants, c'est-à-dire faibles, sur un cristal de worobiéwite, que je dois à mon savant ami) : il faut donc en conclure que la densité n'a pas été prise sur l'échantillon analysé et que dans l'Oural il existe probablement une série comparable à celle de Madagascar ; mais cela montre en outre, et cela a de l'importance pour la question que je discute ici, que l'aplatissement des cristaux et leurs formes

1. J'ai écrit à tort worobejvite dans le tome IV.

dominantes ne sont pas sous la dépendance exclusive de la composition chimique.

La démonstration de ce fait découle aussi de la comparaison des cristaux d'Antandrokomby et de Tongafeno, dont j'ai parlé plus haut, qui, avec des densités identiques, présentent, l'un le raccourcissement, l'autre l'allongement suivant l'axe vertical. Il en est de même aussi de la richesse en faces que MM. Duparc, Wunder et Sabot donnent comme caractéristique du béryl dense, alors qu'elle n'est caractéristique que de celui des deux filons (Maharitra, Ankitsikitsika) dont proviennent les cristaux qu'ils ont décrits. Dans d'autres gisements (Antandrokomky, Anjanaboana), des cristaux de densité presque identique sont réduits à un prisme hexagonal basé [1], avec parfois de petites facettes a^1, comme le béryl léger de Tsilaisina.

GROUPE DE LA BETAFITE (voir page 70).

BISMUTH (T. II, p. 386; T. IV, p. 840). — *BISMUTHINITE* (T. II, p. 459; T. IV, p. 840). — *BISMUTHITE* (T. III, p. 776). — *BISMITE* (T. III, p. 23; T. IV, p. 840).

Plateau Central. — *Haute-Vienne.* M. Didier m'a communiqué un cristal de bismuth natif de Puy-les-Vignes (tome II, p. 388) interpénétré avec un cristal de wolfram, l'un et l'autre étant d'ailleurs dépourvus de formes géométriques extérieures.

Madagascar. — J'ai rencontré (*C. R.* CXLIV. 1040. 1912 et *B.S. M.* XXV. 92. 1912) dans les pegmatites du Plateau Central l'association de minéraux de bismuth à des titano-niobo-tantalates uranifères et aux nombreuses espèces qui rendent ces gisements si remarquables. Seul le bismuth natif se rencontre quelquefois à l'état intact, constituant généralement un seul cristal à large clivage basique, pouvant atteindre plusieurs centimètres d'arête (E. d'Ihosy dans la vallée de la Sahatany et Tsilaisina). Plus souvent (Samiresy), ce minéral est, au moins en partie, transformé en bismuthite, mélangée de bismite ter-

1. Il faut noter seulement qu'à Anjanaboana le prisme est h^1 ($11\bar{2}0$) et qu'à Tsilaisina, il est m ($10\bar{1}0$) ; l'absence de pyramide dans les cristaux d'Antandrokomby y laisse indéterminée la notation du prisme.

reuse jaunâtre et parcourue par des veinules rouges de puchérite.

La bismuthinite, toujours épigénisée en bismuthite d'un gris perle, est associée à de la bismite et à de la puchérite ; elle forme dans la pegmatite à béryl d'Ampangabé des cristaux pouvant atteindre plusieurs kilogrammes. Ils présentent de beaux clivages, à éclat nacré, qui sont ceux du minéral primordial. Ces cristaux transformés ne possèdent que des faces de la zone prismatique (m, h^1, g^1) ; ils englobent des cristaux de muscovite, de béryl, de quartz, etc.

BITYITE (T. IV, p. 673).

Madagascar. — Je n'ai pas trouvé de bityite en dehors des pegmatites de Maharitra, d'où proviennent les échantillons qui m'ont servi à établir cette espèce. Ce minéral se trouve exclusivement dans des druses et dans les deux conditions suivantes :

1° En cristaux épais, mais aplatis suivant la base, implantés sur les cristaux de quartz ou de rubellite ; leur formation date de la fin de la cristallisation normale de la roche. C'est plus tard que s'est formée la variété en petits tonnelets allongés suivant l'axe vertical et englobés, avec rubellite et albite, dans des agrégats de lamelles de lépidolite : cet ensemble a achevé le remplissage de certaines géodes.

2° En lames très minces, aplaties suivant la base et intimement associées à de la rubellite aciculaire d'un rose pâle. Cette variété s'est produite après la précédente dans la phase de corrosion des éléments normaux de la pegmatite. Elle recouvre les cristaux de microcline se transformant en albite, ou bien se trouve dans les cavités de corrosion de celui-ci ou encore est implantée au milieu de fines aiguilles de rubellite recouvrant de gros cristaux de tourmaline.

J'ai étudié un échantillon formé de calcite, à plans de séparations basiques, dans lesquels sont distribuées des lames de bityite, géométriquement orientées sur leur hôte (l'axe ternaire et les axes binaires communs) et de fines aiguilles de rubellite pâle.

BLENDE (T. II, p. 520).

Guinée. — De jolis tétraèdres jaune de miel de blende sur lesquels sont orientés de petits tétraèdres de chalcopyrite, se trouvent à Tabouna dans les fentes d'une diabase.

GROUPE DE LA CALCITE

CALCITE (T. III, pp. 417, 803; T. IV, p. 901).

De nombreux renseignements sur les *marbres* des gisements français sont donnés dans le récent ouvrage de M. Darras intitulé *La marbrerie*, Paris, Dunod, 1912.

Saône-et-Loire. Les calcaires liasiques épigénisés par la romanéchite, qui ont fourni les beaux cristaux de calcite décrits tome III, renferment des macles suivant p $(10\bar{1}1)$ du scalénoèdre d^2, remarquables par leur netteté [type des fig. 6 et 7 (avec aussi développement intermédiaire), de la page 420 du tome III]. Ou bien elles existent seules dans une même géode de calcaire rouge, ou bien elles sont implantées sur de gros rhomboèdres $e^{5/3}$ d^2 (du type de la fig. 1, p. 804, t. III). Ces macles ont de 1 à 4 cm. de plus grande dimension.

Madagascar. — Dans la mine de Ranomafana, de la région d'Andavakoera, les filons de quartz aurifère ont renfermé de gros cristaux de calcite (d^2 et p) aujourd'hui disparus ; ils sont représentés par une enveloppe périmorphique, constituée par des cristaux enchevêtrés de dolomite, associés à de jolis cristaux de chalcopyrite.

D'énormes cristaux de calcite [$d^1(11\bar{2}0)$] avec une base bosselée accompagnent la laumontite dans les cavités des diabases des environs de Mananjary.

DOLOMITE (T. III, pp. 637, 638).

Algérie. — *Alger*. Je dois à M. Seurat de magnifiques cristaux parfaitement transparents de dolomite, qu'il a recueillis au Rocher de Sel près de Djelfa ; ils ont jusqu'à 8 cm. et présentent les propriétés cristallographiques et notamment les macles des beaux cristaux des environs de Saint-Pandelon, décrits tome III, p. 645 (fig. 3 à 5). Quelques-uns de ces cristaux présentent une cassure conchoïdale, semblable à celle que l'on observe quelquefois dans le spath d'Islande.

Madagascar. — La mine de Ranomafana fournit de belles géodes de dolomite en rhomboèdres d'un blanc laiteux, parfois associés à des cristaux de chalcopyrite et de barytine ; j'y ai recueilli aussi les périmorphoses de gros cristaux de calcite, dont il est question plus haut.

GIOBERTITE (T. III, p. 587).

Madagascar. — La serpentine du mont Vohibory, à 34 km. S. de Benenitra, renferme des veines de giobertite compacte, que j'ai pu étudier (*B. S. M.* XXXIV. 71. 1911) sur des échantillons que m'a communiqués M. Perrier de la Bathie.

C'est dans les mêmes conditions que le même minéral se trouve dans la vallée du Jabo, au N. de Tananarive.

CALÉDONITE (T. IV, p. 155).

Nouvelle-Calédonie. — M. Ungemach m'a signalé l'existence de cristaux extrêmement petits de calédonite dans les druses d'une galène très altérée de la Nouvelle-Calédonie; ils sont accompagnés de linarite et de cristaux jaunes d'anglésite; ils paraissent provenir de la mine Mérétrice. Ces cristaux sont allongés suivant l'arête pg^1, parallèlement à laquelle ils sont striés; ils présentent les formes p, $e^{3/2}$ (023), e^1 (011), $e^{5/6}$ (065), g^1, m, $a^{1/2}$ (201), $b^{1/4}$ (221) et $b^{3/4}$ (223).

CÉRUSITE (T. III, p. 699).

Congo. — Je dois à M. de Romeu une très belle macle de cérusite, allongée suivant l'axe vertical et ne mesurant pas moins de 4 cm. Ce cristal isolé, accompagné de quelques cristaux de dioptase, a été recueilli à Koumbakoa, près Pimbi.

Des cristaux analogues à ceux de Mindouli et parfois de grande taille accompagnent la dioptase de la mine de Djoué. Ils sont contemporains de fin de la cristallisation de ce minéral, reposant sur les plus gros cristaux et en supportant de plus petits. Ils sont en général aplatis suivant g^1, allongés suivant l'arête pg^1 et présentent a^2 très développé.

CHALCOPYRITE (T. II, p. 678 ; T. IV, p. 868).

Madagascar. — La chalcopyrite est l'un des minéraux des veines quartzeuses cuprifères et aurifères intercalées dans les schistes cristallins d'Imaina : dans la vallée de la Kiranomena (Betsiriry), elle imprègne des gneiss à pyroxène.

A Ranomafana (Andavakoera), j'ai recueilli de jolis cristaux de chalcopyrite à faces éclatantes, implantés sur barytine ou sur dolomite dans des géodes quartzeuses du filon aurifère ; il n'y existe que des formes communes $b^{1/2}$, a^1, avec quelquefois des macles suivant $b^{1/2}$.

CHALCOSITE (T. II, p. 512 ; T. IV, p. 853).

Plateau Central. — *Aveyron*. Des recherches effectuées par M. Moise-Corlobé dans le gîte de Labade à Viala du Dourdan, en Calmels et Viala, ont fait trouver dans les schistes et les grès triasiques des veinules et des nids d'une belle chalcosite compacte, souvent irisée, à gangue calcaire. Elle se trouve surtout au mur du gisement et englobe parfois des filets charbonneux.

Congo. — La mine de Djoué renferme comme minerai principal une chalcosite compacte semblable à celle de Mindouli.

Madagascar. — La chalcosite est, avec la chalcopyrite, l'un des minerais de cuivre des lits quartzeux aurifères intercalés dans les gneiss de la région d'Ihosy, dans le pays Bara.

Elle paraît être le minerai originel principal des filons se trouvant au contact de schistes micacés et de quartzites avec des amphibolites dans les environs de Betafo. Les affleurements renferment surtout de la malachite et du chrysocole. J'ai vu notamment de beaux échantillons de chalcosite facilement clivable, provenant de Mandro ; ils renferment de gros cristaux d'épidote.

Particulièrement intéressant est un gisement, dont je dois la connaissance à M. Bonnefond ; il s'agit d'une pegmatite à biotite et tourmaline formant un filon d'environ 1 mètre dans la rivière Ikoly (district d'Ambatofinandrahana). La chalcosite est régulièrement distribuée dans cette roche, dont les feldspaths sont colorés en vert par de la malachite et simulent ainsi l'amazonite.

CHESSYLITE (T. III, p. 756).

Plateau Central. — *Rhône*. M. Gonnard a décrit (*B. S. M.* XXXIII. 241. 1910) quelques cristaux de chessylite de Chessy présentant des

combinaisons de formes déjà connues; il a figuré en particulier (fig. 1) un groupement à axes parallèles de deux cristaux, pouvant être considérés comme accolés suivant p (001) (avec interpénétration partielle).

Madagascar. — La chessylite est moins abondante que la malachite parmi les produits d'altération des minéraux cuprifères : on peut citer toutefois Imaina, Ambatofangehana, etc.

Congo.— De jolis cristaux de chessylite accompagnent les autres minéraux cuprifères de la mine de Djoué (voir à *dioptase*).

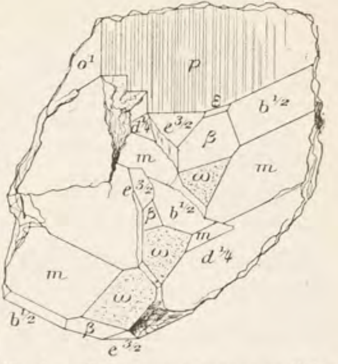


Fig. 1. — Groupement à axes parallèles de chessylite de Chessy.

GROUPE DES CLINTONITES

CHLORITOÏDE (T. I, p. 361; T. IV, p. 738).

M. E. Manasse a étudié récemment (*Proc.-Verb. Soc. Tosc. Sc. nat.* 1911) les chloritoïdes de divers gisements et en particulier de gisements français; il a montré qu'ils se rapportent à la même formule $H^2R''R'''^2 Si O^7$, si l'on a soin de déduire (en se basant sur le rapport des divers oxydes entre eux) des résultats bruts de leur analyse le quartz existant à l'état d'inclusions.

Je donne ci-contre les analyses suivantes : *a* (composition brute) et *a'*) (*a'*, *b'*, *c'* représentent la composition calculée correspondante), ottrélite d'Ottré [*Belgique*]; *b* et *b'*) chloritoïde du Fenouillet (*Var*) ; *c* et *c'*) vénasquite du port de Vénasque (*Haute-Garonne*); par M. Manasse et *d*) salmite d'Ottré.

	a	*b*	*c*	*d*
SiO^2..........	42,93	30,02	37,87	23,94
Al^2O^3.........	29,60	34,70	31,12	34,38
Fe^2O^3.........	0,86	4,76	3,25	2,06
FeO	15,43	20,54	20,48	9,37
MnO	3,75	1,42	0,62	17,03
MgO...........	2,12	1,71	1,44	4,50
CaO	»	1,17	tr.	0,93
H^2O..........	5,48	6,71	5,80	7,13
	100,17	101,03	100,58	100,01[1]

1. Y compris P^2O^5 0,67.

	a'	*b'*	*c'*
SiO^2...........	24,44	23,89	23,98
Al^2O^3..........	39,08	37,19	37,72
Fe^2O^3.........	1,14	5,10	3,94
FeO...........	20,36	22,01	24,82
MnO...........	4,95	1,53	0,76
MgO..........	2,80	1,83	1,74
CaO...........	»	1,26	tr.
H^2O...........	7,23	7,19	7,04
	100,00	100,00	100,00

L'analyse *d*) a été faite par M. de Rauw (*Ann. Soc. géol. Belg.* XXXVIII. 1912. B. 209) sur de grandes lames d'un vert jaune foncé, de 4 à 5 mm. de diamètre, qu'il rapporte à la *salmite*. Ce minéral a été rencontré dans un filon de quartz coupant les phyllades violets à ooticule d'Ottré; il renferme en outre : pyrophyllite, andalousite, davreuxite. La densité est de 3,47.

C'est un chloritoïde très manganésifère, possèdant un clivage basique-plus facile, un pléochroïsme plus faible que le chloritoïde normal, avec en outre interversion des couleurs correspondant à $\mathbf{n}_g$ et à $\mathbf{n}_m$. M. de Rauw a en effet observé : suivant $\mathbf{n}_g$ = bleuâtre, suivant $\mathbf{n}_m$ = jaune verdâtre.

GROUPE DE LA COLUMBITE

Le minéral *skogbölite* n'est pas orthorhombique comme je l'ai indiqué p. 618, tome IV, d'après A. E. Nordenskiöld. Il est en réalité quadratique et son apparence rhombique est due à des macles semblables à celles décrites plus loin à l'article *strüvérite*.

COLUMBITE (T. IV, pp. 613, 923).

Madagascar. — J'ai exploré le gisement d'où provient le cristal de columbite représenté par la fig. 3 de la page 618 du tome IV. Il s'agit de la pegmatite à béryl d'Ampangabé, près Miandrarivo; ce minéral existe en grande abondance, souvent intimement associé à la muscovite et à l'ampangabéite; il accompagne aussi la strüvérite et la monazite.

La forme des cristaux est soit celle de la figure précitée, soit celle de la figure 1 du Tome IV.

J'ai observé aussi une belle macle suivant $e^{1/2}$ (021), dont l'un des individus est groupé à axes parallèles avec un cristal simple (fig. 1).

L'analyse suivante en a été faite par M. Pisani.

Nb^2O^5........	64,60
Ta^2O^5.........	12,60
SnO^2..........	0,40
FeO..........	15,00
MnO...........	7,30
	99,60

Fig. 1.
Groupement à axes parallèles d'un cristal simple et d'une macle suivant $e^{1/2}$ (021) de columbite d'Ampangabé.

A Ambatofotsikely, à 28 km. à l'ouest de Miandrarivo, de gros cristaux de columbite présentent les mêmes formes qu'à Ampangabé (avec fréquemment des groupements à axes parallèles) : ils sont associés aussi à l'ampangabéite, à la monazite et en outre à l'orthite.

Le même minéral, en cristaux généralement peu distincts, est intimement associé à la blomstrandite de Tongafeno, au S. de Betafo.

J'ai rencontré dans les pegmatites à rhodizite et rubellite de Manjaka dans la vallée de la Sahatany de petits cristaux de *mangano-columbite* d'un brun rouge foncé, transparents en lames minces. Ils n'ont guère plus de 4 à 5 mm., ils sont très aplatis suivant h^1 (100) et présentent m (110) et la forme nouvelle $e^{5/6}$ (065) [$e^{5/6}$ $e^{5/6}$ 87° 2′ calc., 88° env. mes. (angle plan sur h^1)] ; ils sont très fragiles, leur cassure a un éclat gras très vif.

Ce minéral est localisé sur le bord du filon dans les portions riches en albite, apatite bleue et tourmaline d'un brun verdâtre.

COMBUSTIBLES FOSSILES

BOGHEAD (T. IV, p. 645).

M. Cambray a trouvé dans les schistes bitumineux des Thelots, à 125 mètres au-dessous du boghead, une bande noire, à aspect vitreux, se coupant en minces copeaux qui s'enroulent comme de la corne, alors que le reste de la roche se pulvérise finement quand on veut le couper.

M. C.-E. Bertrand rapporte ce produit à ses charbons humiques (*Autun*, *Bull. Soc. Sc. nat.* XXIV. 1911). Contrairement au boghead, il n'est pas constitué par des algues, mais par une gelée organique, englobant des débris minéraux et des cristaux de quartz formés sur place.

M. Ph. Barbieren a fait l'analyse suivante (*id.* 115) : Carbures volatils 30,17, carbone fixe 17,83 ; résidu minéral 51,99. Il a proposé de l'appeler *naphtolithe* ; évidemment il ne s'agit pas là d'un minéral défini.

GROUPE DES HYDROCARBURES NON CRISTALLISÉS

PÉTROLE, PISSASPHALTE ET ASPHALTE

Madagascar. — Des prospections très actives sont faites actuellement pour la recherche du pétrole et permettent de compléter les renseignements sommaires donnés tome IV, p. 904. Elles sont effectuées dans la région située à l'Ouest d'Ankavandra et de Miandrivazo, au milieu des assises triasiques.

La région prospectée est limitée au Nord par les environs de la rivière Mistiotaka et de Morafenobé, au Sud par Bemoko et Itondy ; elle est comprise entre la chaîne du Bongolava à l'Est et celle du Bemaraha à l'Ouest. Des suintements de pissasphalte y ont été notamment constatés près de Maroboaly et de Folakara et dans de nombreuses autres localités ; par exposition à l'air, ce minéral se transforme en asphalte.

L'existence du pissasphalte a été jadis observée par M. Villiaume dans un sondage effectué dans le trias des environs d'Ankaramy.

Jusqu'à présent, dans ces gisements, il n'a pas été trouvé, au moins à ma connaissance, de pétrole liquide.

DANBURITE (T. IV, p. 721).

Madagascar. — J'ai recueilli (*B. S. M.* XXXV. 78. 1912) en place la danburite dans la pegmatite à rubellite d'Antandrokomby. Elle y constitue un élément essentiel de couleur jaune rosée.

Les cristaux, que j'ai décrits antérieurement comme provenant de Maharitra, y ont été trouvés dans des géodes et j'ai pu rapporter un

cristal de quartz recouvert de cristaux de rubellite, dans lequel est enchâssé un prisme brisé de danburite. Dans la description donnée t.IV, p. 24, il faut remplacer g^2 (130) par g^3 (120) : les angles donnés correspondent à cette dernière forme.

Quant aux cristaux, que j'ai signalés tome IV, p. 723, comme ayant été trouvés à Anjanaboana, ils viennent en réalité d'Imalo (voir à *hambergite*).

DESCLOIZITE (T. IV, p. 427).

Congo. — Les mines de Djoué renferment comme minéral peu abondant de la descloizite en masses concrétionnées brunâtres, dont les cavités sont tapissées de petits cristaux non mesurables.

DUMORTIÉRITE (T. I, p. 15; T. IV, p. 678).

Plateau Central. — *Loire*. M. G. Friedel vient de signaler (*B. S. M.* XXXV. 211. 1912) l'existence de la dumortiérite microscopique dans la cordiérite du gneiss du col de Pavezin sur la route allant à Pélussin : ce gisement paraît identique à celui de Brignais et de Tvedestrand, dont il est question t. I, p. 18.

GROUPE DES ÉPIDOTES

ÉPIDOTE (T. I, p. 127; T. IV, p. 709).

Madagascar. — J'ai vu en place à Ampangabé, près Miandrarivo, de gros cristaux d'épidote englobés dans du quartz hyalin et semblables à ceux dont il est question page 711, tome IV. Ce quartz hyalin homogène forme de petits filons dans les schistes cristallins; sur ses salbandes, se trouvent des agrégats de cristaux d'épidote, lâchement enchevêtrés.

De gros cristaux d'épidote à faces brillantes ($p\ a^2\ o^1\ b^{1/2}\ m$, etc.), se trouvent engagés dans le chrysocole et la malachite des veines cuprifères (chalcosite) de Mandro au S. de Betafo.

ALLANITE (T. I, p. 156; T. IV, p. 711).

Madagascar. — La pegmatite à muscovite d'Ambatofotsikely renferme avec columbite, ampangabéite et monazite une allanite (orthite)

en grandes masses rappelant celles du sud de la Norvège. L'analyse suivante a été faite par M. Pisani sur un échantillon de densité de 3,43.

SiO^2	32,00
ThO^2	5,60
Al^2O^3	12,40
Ce^2O^3	9,08
$(La, Di)^2O^3$	7,38
$(Y, Er)^2O^3$	0,40
Fe^2O^3	4,50
FeO	11,60
MnO	0,54
CaO	15,58
H^2O	1,24
	100,82

Si l'eau entre dans la constitution du minéral, celui-ci possède une formule $(Al, Ce, La, Di, Fe)^8(Ca, Fe, H^2)^{10} [(Si, Th)O^4]^{11}$ différente de celle de l'orthite normale.

Quoi qu'il en soit, ce minéral est remarquable par sa haute teneur en thorine, qui le rend radioactif.

M. Rosamoël vient de me communiquer des échantillons d'orthite recueillis à Mananjara, au S. E. du mont Vohitrambo, aux sources de la Sahatany.

EUDIALYTE (T. IV, p. 823).

Guinée. — *Iles de Los*. L'eudialyte se trouve dans des tinguaites à aegyrine, formant des filons minces dans la syénite néphélinique à aegyrine et låvénite du S. de Rouma. Elle y forme des phénocristaux d'un rouge vif, atteignant 1 centimètre de diamètre.

EUXÉNITE (T. IV, p. 160).

Madagascar. — La terre rouge, résultant de la décomposition de la pegmatite de Samiresy, renferme, associés aux octaèdres de samirésite, de très beaux cristaux d'euxénite, souvent complets ; ils peuvent atteindre 3 centimètres de plus grande dimension. Le centre seul est noir et éclatant, l'extérieur étant toujours transformé en une matière jaune à aspect terreux, ou à éclat gras. Parfois les cristaux sont entièrement transformés ; c'est là le cas le plus fréquent pour ceux du mont Tsaramanga entre Antsirabé et Betafo.

Les cristaux sont aplatis suivant g^1 (010) ; allongés suivant c, ils présentent m (110) et $a^{1/2}$ (201) et sont parfois groupés à axes plus ou moins parallèles. L'analyse a a été faite par M. Pisani sur les cristaux de Samiresy (densité, 4,79).

	a	b
Nb^2O^5	29,30	35,50
TiO^2	23,10	23,60
ThO^2	2,80	3,70
UO^2	14,70	3,00
$(Y, Er)^2O^3$	17,80	20.80
Ce^2O^3	2,20	0,40
$(La, Di)^2O^3$		1,70
Al^2O^3	1,65	1,31
FeO	2,25	1,09 (Fe^2O^3)
MgO	0,25	»
CaO	1,90	4,01
Perte au feu	3,95	4,35
	99,90	99,46

Dans les éluvions d'un gisement voisin (Andaobatotany) de celui qui fournit ces cristaux, M. Rosamoël a trouvé des blocs d'euxénite atteignant plusieurs kilogrammes : ils sont entourés d'une croûte ferrugineuse secondaire. J'ai vu l'euxénite dans la pegmatite à béryl vert et rose de Vohimasina au N. de Maharitra.

M. Florens m'a communiqué des cristaux du même minéral, toujours groupés à axes parallèles et atteignant 6 cm.; ils proviennent d'Andibakely près de Sama, entre le Sakay et le Kitsamby ; ils présentent la combinaison habituelle avec souvent en outre $b^{1/2}$ (111) : l'analyse b montre qu'ils sont pauvres en urane (Densité, 4,59). De nombreux autres gisements analogues existent dans cette région.

GROUPE DES FELDSPATHS

ORTHOSE ET MICROCLINE

(T. II, pp. 64 et 118 ; T. IV, pp. 813 et 817).

Plateau Central. — *Puy-de-Dôme*. M. Gonnard est revenu récemment (*B. S. M.* XXXIV. 48. 1911) sur les macles de l'orthose de Four-la-Brouque et a donné une récapitulation de celles observées par lui et par M. Vigier. En collaboration avec M. Barbier, il a publié (*id.* XXXIV. 235. 1911) les analyses suivantes du microcline de Runchy en Mesvres (*Saône-et-Loire*) (*a*), de Vizézy (*Loire*) (*b*), et celles de l'orthose enclavée dans les basaltes de Pardines (*c*) et de Montaudoux (*Puy-de-Dôme*) (*d*).

	a	b	c	d
SiO^2	66,64	66,01	66,43	66,56
Al^2O^3	18,59	18,36	19,00	19,18
CaO	tr.	»	1,60[1]	0,52
K^2O	10,29	11,02	5,37	6,56
Na^2O	4,34	4,41	7,36	6,94
	99,86	99,80	99,76	99,76

Madagascar. — Le microcline est le feldspath prédominant et souvent exclusif des pegmatites de Madagascar ; tantôt il est d'un blanc éclatant (Antsongombato, Maharitra, Tsilaisina, Antandrokomby), tantôt vert (amazonite) (Anjanaboana, Maharitra, etc.) ou rosé.

La structure de ce microcline est souvent quadrillée, mais fréquem-

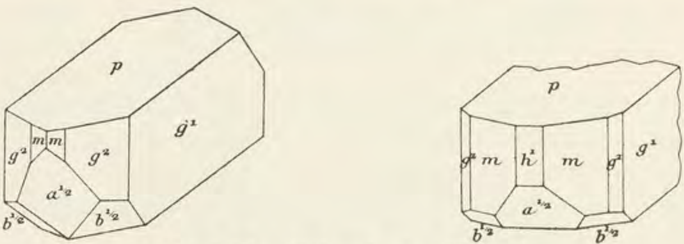


Fig. 1 et 2. — Orthose ferrifère d'Itrongahy.

ment aussi la macle de l'albite existe seule.

De beaux et gros cristaux de microcline à formes communes, souvent allongés suivant l'orthodiagonale, tapissent avec améthyste les cryptes d'une pegmatite très quartzeuse à Ambohibé au sud de Betafo.

A Sabotsy, à l'ouest de Fianarantsoa, se trouve une syénite singulière, dans laquelle, sur un fond grenu de microcline rose et de diopside vert, se détachent des cristaux porphyroïdes de plusieurs centimètres d'orthose maclés suivant la loi de Carlsbad ; cette orthose doit à de fines inclusions de magnétite sa belle couleur violette.

Dans la région gneissique d'Itrongahy, à mi-chemin entre Betroka et Benenitra, se rencontrent des cristaux d'orthose de plusieurs centimètres d'un beau jaune d'or, assez transparents pour pouvoir être taillés et former une gemme qui ressemble au premier abord à du béryl. Les cristaux, un peu aplatis suivant *p* (001), présentent les formes g^1 (010), *m* (110), g^2 (130) (parfois très développé) (fig. 1), $a^{1/2}(\bar{2}01)$ et exceptionnellement h^1 (100) (fig. 2).

1. Comprenant 0,38 de SrO.

L'angle d'extinction dans g^1 (010) varie de + 4 à 6°.

Les indices mesurés pour la lumière du sodium sont pour un échantillon de densité de 2,565 :

$$n_g = 1,5253$$
$$n_m = 1,5248$$
$$n_p = 1,5197$$
$$n_g - n_p = 0,0056$$
$$2V = 36°6'$$

L'analyse suivante faite par M. Boiteau sur l'échantillon le plus foncé que j'ai observé montre que la couleur est due à de l'oxyde ferrique, qui remplace une quantité équivalente d'alumine.

SiO^2.........	64,19
Al^2O^3........	16,62
Fe^2O^3........	2,88
FeO.........	0,18
Na^2O........	0,34
K^2O.........	15,81
	100,02

La densité d'échantillons différents oscille entre 2,558 et 2,596 et ce fait résulte de variations de la composition chimique (variations de la teneur en fer).

Quelques échantillons présentent le chatoyement de la *pierre de lune* : il est facile de mesurer l'angle (108° env.) avec p (001) du plan de séparation [$a^{1/8}$($\bar{8}$01)], qui détermine cette propriété, dont la production paraît être postérieure à la libération des cristaux de leur gangue : elle gagne toujours de l'extérieur à l'intérieur des cristaux dont le centre est généralement limpide.

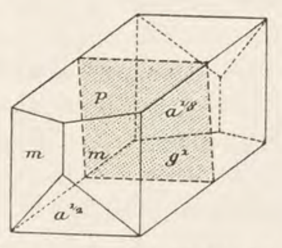


Fig. 3. — Plan de séparation suivant $a^{1/8}$ ($\bar{8}$01) de l'orthose d'Itrongahy.

Ces cristaux sont recueillis épars sur le sol ou engagés dans un tuf calcaire avec gros cristaux transparents, de diopside vert foncé, d'apatite verte, de quartz, etc. Ils proviennent d'une pegmatite à grands éléments et à structure miarolitique, imprégnée d'opale et de calcédoine.

OLIGOCLASE (T. II, p. 169).

Madagascar. — A Alasora, au sud de Tananarive, les gneiss renferment des intercalations d'une roche formée de diopside vert d'herbe et de microcline rosé. Elle renferme des veinules pegmatiques

renfermant moins de pyroxène, beaucoup de quartz et un oligoclase possédant les reflets rouges de la *pierre de soleil*. Le même minéral se trouve à Mandro au S. de Betafo. Comme en Norwège, ces feldspaths doivent leur chatoiement à des lamelles microscopiques d'hématite.

GALÈNE (T. II, p. 471 ; T. IV, p. 851).

Vosges. — Les indications données page 502 du tome II sur Sainte-Marie-aux-Mines [*Alsace*] sont à compléter de la façon suivante. Il existe deux systèmes de filons très distincts : les uns sont plombifères et par suite riches en galène (Surlatte, etc.), les autres cupro-argentifères, et dans ceux-là la galène est très rare. Quant aux petits cristaux frais de galène, à faces irisées, sur lesquels $a^{1/2}$ (221) est commun, ils proviennent de Sainte-Croix-aux-Mines (*Vosges*).

Madagascar. — Des mouches de galène se trouvent dans les calcaires à imérinite métamorphisés par le granite d'Ambatoarina.

GROUPE DES GRENATS

SPESSARTINE (T. I, p. 254 ; T. IV, p. 729).

Madagascar. — Tout ce qui a été dit p. 724, tome IV, sur le grossulaire des pegmatites de Maharitra s'applique en réalité à la spessartine, qui est le grenat caractéristique des pegmatites à minéraux lithiques (Maharitra, Tsilaisina, Atsongombato, etc.). Elle renferme souvent une proportion importante de chaux, comme à Maharitra, ce qui m'avait conduit à cette première détermination inexacte. La forme dominante de cette spessartine orangée, qui constitue une jolie pierre précieuse lorsque les cristaux sont transparents, est b^1 a^2 et plus rarement a^2 seul.

ALMANDIN (T. I, p. 239 ; T. IV, p. 726).

Madagascar. — Le grenat de la pegmatite à béryl aigue-marine, allongé suivant l'axe vertical, est toujours l'almandin ; il y est souvent extrêmement abondant. Un gisement entre tous mérite d'être signalé pour la beauté de ses cristaux (a^2), qui atteignent plusieurs centimètres de diamètre, c'est Ampangabé ; à citer encore Marirana, à l'O. d'Inanantonana, dont les cristaux sont identiques aux précédents.

Des almandins d'un joli rouge violet clair se trouvent dans les gneiss

acides des environs de Benenitra (entre l'Ibeandro et l'Ianapera) et des variétés d'un rouge plus foncé abondent aussi dans la même région (surtout près de l'Ianapera et aux environs de Ranohira). Il en existe aussi dans la région de Vatomandry. Ces grenats constituent de belles gemmes.

GRAPHITE (T. II, p. 355; T. IV, p. 839).

Madagascar. — Je puis préciser les conditions de gisement du graphite, dont il est question tome IV, p. 839.

Ce minéral forme des paillettes dans les gneiss plus ou moins micaschisteux ; elles y deviennent souvent assez abondantes pour que la roche puisse être exploitée fructueusement pour l'extraction de ce minéral. Les lits graphiteux sont discontinus et alternent avec des lits stériles. Quand des amandes ou des veinules de quartz ou de pegmatite sont interstratifiées dans des lits graphiteux, ils sont entourés d'une croûte continue de lames de graphite implantées perpendiculairement à leur surface et pouvant atteindre plusieurs centimètres de diamètre. Ces croûtes se continuent sous forme de veinules interstratifiées; c'est ainsi que se trouvent des échantillons de graphite en lames ou rosettes qui, par leur beauté, rappellent ceux de Ceylan et de Ticonderoga.

Les principaux gisements se trouvent dans deux larges zones, sensiblement parallèles au méridien, situées l'une à l'Est de la ligne Ambohimanga, Tananarive, Ambatolampy, Andranofito, l'autre entre Betafo, Faratsiho, Vahinambo, Soavinimerina, Ambohibeloma; d'autres gisements sont grossièrement alignés suivant une ligne perpendiculaire à la direction précédente, c'est-à-dire Est-Ouest, joignant Manjakandriana à Tsiroanomandidy, en passant par Tananarive et Miarinarivo.

Les gisements, fournissant les plus beaux échantillons de collection de graphite sont : Tsarazafy près Ambohimasina sur la rive gauche de l'Ikopa; Ambohibé, à l'ouest de Betafo, Antsiribé entre Tsinjoarivo et Ambatolampy, etc.

Le nombre des gisements où l'on a reconnu et où l'on exploite ce minéral augmente tous les jours et s'étend à presque toute la région ancienne de l'île.

Congo. — Du graphite se trouve dans les schistes cristallins de divers points de cette colonie et notamment à Baboua dans la Haute-Sangha.

HALITE (Sel gemme)
(T. II, p. 743 et T. IV, p. 883).

Soudan. — J'ai donné, p. 883 du tome IV, quelques renseignements

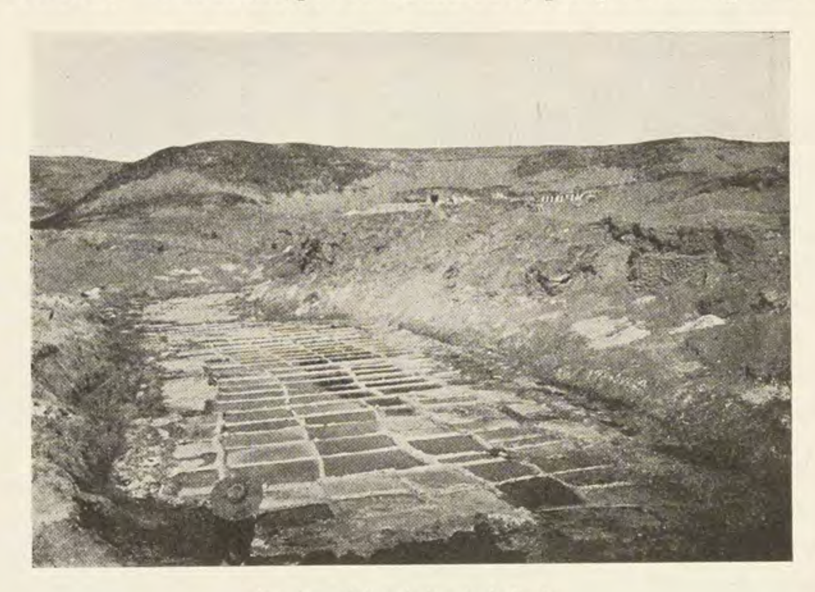


Fig. 1. — Saline de l'oasis de Fachi.

sur les cristaux du sel de la région de Bilma. Celui-ci est exploité d'une façon régulière dans de véritables salines.

Un dévoué compagnon de ma mission de la Martinique, l'adjudant Lacombe, mort récemment au Ouadaï, m'avait envoyé, lors de sa dernière campagne au Soudan, une photographie prise par lui dans l'exploitation indigène de Fachi au S. O. de Bilma. Je la reproduis ci-contre en souvenir de ce regretté collaborateur.

HAMBERGITE (T. IV, p. 347).

Madagascar. — La hambergite décrite p. 149 du tome IV ne provient pas d'Anjanaboana comme je l'ai écrit d'après les renseignements qui m'avaient été fournis, mais d'Imalo, localité située à deux jours de marche au S. de Betafo. Ce minéral a été trouvé une seule fois dans la terre rouge avec béryl blanc et rosé et danburite.

Des cristaux meilleurs que ceux que j'ai décrits antérieurement ont été étudiés par MM. V. Goldschmidt et F. C. Müller (*Z. K.* XLVIII. 473. 1910). Ces cristaux, dont j'ai rapporté un bon exemplaire, mesurant 9 cm. × 5 × 3 (*B. S. M.* XXXV. 79. 1912), sont caractérisés par un grand aplatissement suivant h^1 (100) (fig. 1 et 2), qui est accompagné de m (110), h^3 (210), g^1 (010) et de e^1 (011). MM. Goldschmidt et Müller ont trouvé en outre assez fréquemment les formes suivantes :

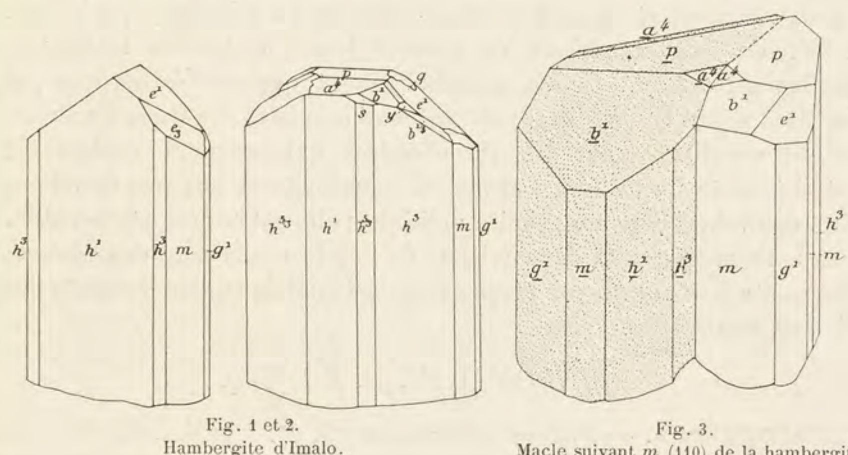


Fig. 1 et 2.
Hambergite d'Imalo.

Fig. 3.
Macle suivant m (110) de la hambergite d'Imalo.

p (001) ; $h^{5/3}$ (410) ; a^4 (104) ; b^1 (112), $b^{1/4}$ (221) ; $y = (b^1 b^{1/3} g^{1/2})$ (122) ; e_2 (132), $e_{1/3}$ (123) et une seule fois h^5 (320), $b^{1/2}$ (111), $s = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$ (212), e_3 (121), $t = (b^1 b^{1/3} g^1)$ (124).

La figure 3 représente une macle suivant m (110), décrite par MM. Drugman et Goldschmidt (*Z. K.* L. 596. 1912) ; elle pèse 1 kgm. 6, et mesure 20 cm. de plus grande dimension.

GROUPE DE L'HÉMATITE

ILMÉNITE (T. III, p. 285).

Congo. — *Gabon*. M. Arsandaux a rapporté d'une exploration du Como des blocs d'ilménite compacte recueillis par lui dans le haut Avébé, région constituée par des schistes cristallins.

Madagascar. — Les alluvions d'Ifempina renferment de très gros cristaux de rutile entourés par une croûte uniforme d'ilménite.

HÉMATITE (T. IV, p. 899).

Madagascar. — On a trouvé récemment à Ambahy, sur la rive droite du Morona (province d'Ambositra); à Andavapananona, à 2 km. W. de Samiresy; à Betainakoho, à 10 km. S. E. d'Ambohibé (W. d'Inanantonana) et dans la Varana (affluent du Kitsamby), à 10 km. S. W. de Soavinandriana, de grandes lames d'hématite brillantes, aplaties suivant a^1. Celles d'Ambahy sont quelquefois bordées par des faces p $(10\bar{1}1)$, e_3 $(22\bar{4}3)$ et portent sur la base des faces d'accroissement constituées par des rhomboèdres extrêmement surbaissés; cette hématite forme avec tourmaline, muscovite et fort peu de microcline des veines dans un granite aplitique ; elle est imprégnée de rutile.

Les filons de quartz des environs de Betafo renferment des cristaux d'hématite spéculaire, sur lesquels sont géométriquement orientés des cristaux de rutile.

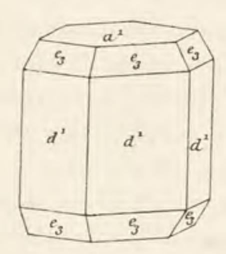
CORINDON (T. III, pp. 237, 805).

Madagascar. — J'ai pu déterminer (*C. R.* CLIV. 787. 1912) le mode de gisement des gros cristaux de corindon signalés p. 805 du tome III et qui font actuellement l'objet d'une exploitation active.

D'abord trouvés dans des terres éluvionnaires, ils sont connus maintenant en place à l'Est du méridien de Tananarive dans une large bande de micaschistes grossièrement orientés N.-S. Ces micaschistes sont métamorphisés par le granite et c'est au voisinage immédiat de celui-ci que le corindon apparaît d'une façon discontinue à la fois en phénoblastes pouvant dépasser 10 cm. de longueur et en individus plus petits, souvent microscopiques. Ces micaschistes sont riches en sillimanite, qui, plus souvent, existe seule ou associée à l'almandin. Je citerai en particulier à une cinquantaine de km. au S.-E. d'Antsirabé, le mont Vatondrangy, Ankazandrano, Vohitrambo, Anjomakely. Dans ce dernier gisement, j'ai observé des injections de pegmatite dans les micaschistes et le passage insensible de micaschistes très feldspathisés, riches en corindon, à des facies de variation endomorphes de la pegmatite, uniquement constitués par du microcline, de la sillimanite et des cristaux de corindon.

Des gisements analogues sont probablement très nombreux et sont l'origine du corindon que l'on rencontre à l'état plus ou moins roulé dans un grand nombre de rivières de la forêt de l'Est : la Sahanofa (Ifempina), l'Ampasary, la Saka et autres affluents de la Mananjary ; la Sakaleona et ses affluents, etc.

Dans tous ces gisements, le corindon présente la forme isoscéloédrique et ses cristaux gris, rarement bleus ou rougeâtres, enveloppent fréquemment des paillettes de mica. Un gisement, celui d'Ambatovory près Anosibé (district de Vatomandry), mérite une mention spéciale ; le corindon, quelquefois prismatique (fig. 1), plus souvent aplati suivant a^1 (0001), présente d^1 (1$\bar{2}$10) comme forme dominante, avec



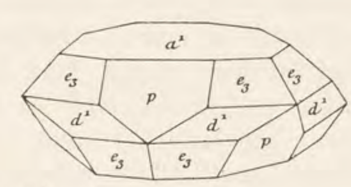


Fig. 1 et 2.
Corindon d'Ambatovory.

quelquefois (fig. 2) p, e_3 (22$\bar{4}$3) ; les cristaux sont très purs, à faces lisses et brillantes et généralement de coloration jaune.

A Ifempina, les alluvions renferment non seulement des gros cristaux de ce genre, qui sont parfois extraordinairement roulés, mais encore de petits cristaux bleus transparents à facies isoscéloédrique et quelques rubis. J'ai examiné récemment des blocs de corindon granulaire (mélangé seulement d'un peu de tourmaline), accompagnant des cristaux nets du même minéral. Je ne connais pas leur gisement exact.

Il me faut citer enfin des gisements fournissant dans des alluvions basaltiques de petits cristaux de saphir très foncé ou plus rarement de rubis, associés à du zircon : le S.-E. de l'Ankaratra (Andranomadio, Andriankely ; entre Ianaborona et Ampitatafika), puis, plus au S.-E. et à l'Est d'Antsirabé les environs du Mont Vontovorona. Ces gemmes associées à des cristaux de zircon et mélangées à des débris volcaniques, rappellent par leur forme et par leur mode de gisement celles du Velay.

HYDRARGILLITE (T. III, pp. 363, 808).

Guinée. — *Madagascar*. Les phénomènes de latéritisation si intenses à Madagascar se manifestent très fréquemment par la production de lamelles d'hydrargillite, épigénisant les feldspaths des roches les plus diverses. J'ai recueilli dans la traversée de la forêt, entre le lac Alaotra et la côte, de nombreux échantillons de diabases, dont les pyroxènes, transformés en limonite pulvérulente, ont peu à peu disparu, tandis que le feutrage des plagioclases est resté cohérent, grâce à la transformation de ces minéraux en hydrargillite nettement déterminable.

M. Max Bauer a antérieurement étudié des transformations analogues (*N.J. Beil. Bd.* 1908, 39) des diabases et des amphibolites de l'île Sainte-Marie et signalé en outre l'existence de concrétions d'hydrargillite de forme extrêmement variée dans les falaises occidentales de cette île. Il a constaté la fréquence de l'association de silicates hydratés d'alumine à l'hydrate d'alumine. Dans la région du Mont Bezavona, j'ai constaté l'association d'halloysite en veinules à l'hydrargillite dans les produits de la latéritisation de la syénite néphélinique.

Sur les hauts plateaux, à Tsilaisina, j'ai observé des pegmatites se transformant en une masse friable qui ressemble à du kaolin, mais qui, en réalité, est surtout constituée par de l'hydrargillite en petites lamelles qu'il est possible d'isoler par lévigation. Dans la même région, à Antsofimbato, près Mandrihariva, le microcline se transforme en masses poreuses, ressemblant à un tuf calcaire, dont l'ossature est constituée par des paillettes enchevêtrées d'hydrargillite, alors que les cavités sont ou ont été remplies par une halloysite à structure cristalline.

Des transformations analogues se rencontrent dans diverses parties de l'île et notamment au sud de Fianarantsoa.

GROUPE DE LA KAOLINITE

KAOLINITE (T. I, p. 461 ; T. IV, pp. 740, 747).

Madagascar. — Les pegmatites de Maharitra sont localement devenues extrêmement fragiles, elles tombent en poussière ; par léviga-

tion, j'en ai extrait un kaolin très pur, formé par de petites lamelles de kaolinite.

J'ai constaté la production de semblable kaolinite aux dépens des leptynites du pays Mahafaly près Ampanihy.

Plateau Central. — *Vienne*. Le colonel Azéma a effectué (après dessiccation à 100°) (*c*) l'analyse des variétés de montmorillonite rose (*a*), blanche ou jaune (*d*) de Bordes en la Trémouille, dont il est question page 749 du tome IV. Il faut noter, en outre, l'existence de traces de manganèse, de *cobalt* et de *nickel*.

	a	*b*	*c*
SiO^2	59,59	58,82	59,00
Al^2O^3	22,83	23,62	18,62
Fe^2O^3	1,07	0,99	11,39
MgO	3,82	3,92	1,04
CaO	2,21	2,07	1,04
K^2O	»	»	2,38
Na^2O	»	»	0,13
H^2O	10,46	10,56	6,45
	99,98	99,98	100,05
Sol. dans Na^2CO^3 au 1/5e	1 %	1,10 %	0,75 %
— NaOH au 1/20	1,47	1,39	

KORNERUPINE

$Mg^6Al^8Si^5O^{28}$.

Orthorhombique : *mm* = 98°37′ (Lx).

Formes observées. *m* (110), g^1 (010).

Facies. Je n'ai trouvé à Madagascar la kornerupine qu'en fragments de cristaux, réduits à des faces de la zone verticale. Elle forme aussi des masses fibrobacillaires [Groenland] ou des baguettes (*prismatine*) [Saxe], rappelant les cristaux d'andalousite ou ceux de sillimanite.

Clivages. Clivages *m* (110), assez difficiles et interrompus, mais donnant des surfaces très planes (Madagascar).

Dureté. 6,5.

Densité. 3,273 (Groenland) ; 3,341 (Saxe); 3,27 (Itrongahy).

Coloration et éclat. Blanche (Groenland), jaune brunâtre (prismatine) et seulement translucide ou vert de mer et parfaitement limpide (Madagascar). Éclat vitreux, un peu gras, très vif dans les variétés transparentes.

Propriétés optiques. Plan des axes optiques parallèle à h^1 (100). Bissectrice aiguë *négative* ($\mathbf{n}_p$), parallèle à l'axe vertical.

$$\mathbf{n}_g = 1{,}6770 \text{ (Itrongahy) (Na).}$$
$$\mathbf{n}_m = 1{,}6760$$
$$\mathbf{n}_p = 1{,}6650$$
$$\mathbf{n}_g - \mathbf{n}_p = 0{,}0120$$
$$2\ E = 33^\circ \text{ (Na)}$$

Pléochroïsme. Incolore en lames minces, la kornerupine de Madagascar est très pléochroïque en lames de quelques millimètres d'épaisseur.

$\mathbf{n}_g$ = vert pâle
$\mathbf{n}_m$ = jaune éclair
$\mathbf{n}_p$ = jaune rougeâtre

Le minéral, vu à travers une plaque parallèle à la base, est vert et un peu rougeâtre perpendiculairement à l'axe vertical.

Composition chimique. La formule admise pour la kornerupine et la prismatine est $MgAl^2SiO^6$ (dans cette hypothèse, ce serait le silicate de Tschermak), mais la formule $(Mg, Na^2, K^2, H^2)^6 (Al, Fe)^8 Si^5O^{28}$ ou 6 $(Mg, Na^2, K^2, H^2)O^4$, $(Al, Fe)^2O^3$, $5SiO^2$ (*a*) correspond plus exactement à la composition de la kornerupine d'Itrongahy, dont l'analyse *b* a été faite par M. Pisani.

	a	*b*
SiO^2	31,6	31,35
Al^2O^3	43,1	41,20
Fe^2O^3	»	2,27
MgO	25,3	23,80
K^2O	»	0,24
Na^2O	»	0,60
P. F.	»	0,64
	100,00	100,10

Essais pyrognostiques. Fusible au chalumeau en un émail blanc (la kornerupine est, à tort, indiquée dans les Traités comme infusible). Inattaquable par les acides ; attaquable seulement à chaud par l'acide fluorhydrique additionné d'acide sulfurique.

Diagnostic. Se distingue de l'andalousite transparente du Brésil par sa densité plus grande, l'écartement plus faible des axes optiques et par l'angle de ses clivages; de la sillimanite par le clivage, par le signe de la bissectrice et la biréfringence plus faible; du diopside vert, par l'angle des clivages, l'extinction longitudinale dans ceux-ci, la couleur plus claire, le pléochroïsme et les autres propriétés optiques.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — La kornerupine n'était connue jusqu'ici que dans les schistes cristallins du Groenland et sa variété, la prismatine, dans la granulite de Waldheim en Saxe.

J'ai rencontré ce minéral (*C. R.* CLV. 675. 1912) sous une forme nouvelle parmi des minéraux recueillis à une vingtaine de kilomètres d'Itrongahy dans la direction de Betroka, sous forme de fragments isolés, absolument limpides, pouvant atteindre 4 centimètres. Sur un seul échantillon, j'ai vu de la phlogopite blanche adhérant à la kornerupine; il me paraît donc vraisemblable que ce minéral constitue un élément de quelque roche exceptionnelle des schistes cristallins. Aux échantillons, que je dois au capitaine Marabail, se trouvent associés de la saphirine et le zircon décrits plus loin.

J'ai fait tailler en brillant cette kornerupine et j'ai pu constater que ce minéral, grâce à sa réfringence, constitue une jolie gemme rappelant certaines aigues-marines, mais avec un éclat beaucoup plus grand, et aussi à certains égards l'andalousite du Brésil et d'une façon plus éloignée l'alexandrite, dont elle se distingue en ce que sa couleur ne change pas avec la nature de la lumière employée.

NONTRONITE

Madagascar. — Les environs d'Ambondrona, au N.-E. de Miandrarivo et le Sud de Faratsiho fournissent en abondance de la nontronite, jaune serin, qui se présente avec des formes variées, limitées par des surfaces de glissement. Près de Faratsiho, ce minéral constitue des veinules dans les trachytes phonolitiques très altérés.

J'ai trouvé dans la collection du R. Baron le même minéral, étiqueté serpentine, et provenant des environs de Mandritsara et de Tsarahonenana, dans l'Antsihanaka.

LÅVÉNITE (T. I, p. 625 ; T. IV, p. 779).

Guinée. — *Iles de Los*. On a vu tome IV, p. 779, que la låvénite est très abondante dans les syénites néphéliniques de l'île de Rouma ; il y a lieu de signaler en outre un type pétrographique analogue se trouvant à Robané dans l'île de Tamara ; la låvénite y est très abondante en baguettes d'un beau jaune clair visibles à l'œil nu.

LAZULITE (T. IV, p. 440).

Madagascar. — Il m'a été possible de préciser et en même temps de rectifier (*B. S. M.* XXXV. 96. 1912) les indications que j'ai fournies tome IV, p. 442, sur la lazulite ; celle concernant le lac Anosy est certainement inexacte.

Les gisements principaux se trouvent au S. et au S.-E. de Betafo (Iamalaza, Ranomainty, etc.) dans les quartzites métamorphiques et dans les filonnets de quartz qui les traversent.

A Andranomilevina (20 km. S. de Betafo), la lazulite accompagne le disthène dans un micaschiste à muscovite.

Enfin c'est de la lazulite microscopique, qui colore en bleu le quartz du flanc oriental du mont Bity.

MANANDONITE

$H^{24}Li^{4}Al^{14}B^{4}Si^{6}O^{53}$

Pseudohexagonale.

Facies. Lames hexagonales, groupées en rosettes ou en masses mamelonnées, sur lesquelles les contours hexagonaux sont nettement distincts.

Clivages. Clivage basique micacé.

Densité. 2,89.

Coloration et éclat. Incolore, blanche. Éclat nacré sur le clivage acile. Transparente en lames minces.

Propriétés optiques. Une section basique examinée en lumière

polarisée parallèle se divise en six secteurs biaxes (fig. 1), dans lesquels le plan des axes est parallèle aux côtés de l'hexagone. La bissectrice aiguë (n_g) est sensiblement perpendiculaire à la lame ; le signe optique est positif, 2 E = 25 à 30°. Localement, ce minéral est uniaxe par suite de l'enchevêtrement des secteurs voisins.

$$n_g - n_p = 0{,}014 \text{ env.}$$



Fig. 1.
Clivage basique de manandonite.
(*Phot. en lumière polarisée parallèle.*)

Composition chimique. L'analyse *b*) a été faite par M. Pisani, elle correspond à la formule $Si^6O^{53}B^4Al^{14}Li^4H^{24}$ ou 6 SiO^2. 7 Al^2O^3. 2B^2O^3. 2Li^2O. 12 H^2O, dans laquelle l'eau est basique, car elle ne part qu'au-dessus de 110° C. (*a*).

	a	*b*
SiO^2	24,2	25,20
Al^2O^3	47,8	47,02
B^2O^3	9,4	9,25
Li^2O	4,0	3,97
K^2O	»	0,20
Na^2O	»	0,48
H^2O	14,6	14,10
	100, 0	100,22

Essais pyrognostiques. Fusible sur les bords en émail blanc, en colorant la flamme en rouge intense (Li). Attaquée par l'acide sulfurique. Mélangée à 4,5 °/₀ de bisulfate de potasse et 1 de fluorure de calcium, puis introduite brusquement dans la flamme, la colore en vert (B^2O^3).

Diagnostic. Se distingue des micas lithiques par les propriétés optiques, de la bityite par son signe optique et par les réactions de l'acide borique.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — J'ai découvert ce minéral nouveau (*B. S. M.* XXXV. 223. 1912) dans les déblais du filon de pegmatite d'Antandrokomby ; il y forme des croûtes, associées au quartz et à la rubellite. C'est un minéral caractéristique de la période de corrosion pneuma-

tolitique des pegmatites. Elle constitue aussi dans le quartz secondaire épigénisant le microcline des agrégats de lamelles nacrées.

MANGANITE (T. III, pp. 352, 809).

Congo. — M. L. Fourneau vient de me communiquer une manganite fibrobacillaire ou aciculaire deshydratée (pyrolusite) formant des veinules dans les grès de M' Baiki (Lobaye).

MÉTÉORITES

J'ai donné, en traitant de l'*olivine* (tome I, p. 192, et IV, p. 718) et du *fer nickelé* (tome II, p. 399) l'énumération des météorites tombées ou trouvées en France et dans ses colonies. Cette liste doit être complétée de la façon suivante[1] :

MÉTÉORITES PIERREUSES

1492, 16 nov.	Ensisheim (*Alsace*).
1753, 7 sept.	Luponnas près Pont-de-Veyle (*Ain*).
1768, 13 sept.	Lucé (*Sarthe*).
1790, 24 juillet.	Barbotan (*Landes*).
1798, 8 mars.	Salles, près Villefranche (*Rhône*).
1803, 26 avril.	L'Aigle (*Orne*).
1803, 8 oct.	Apt (Saurette) (*Vaucluse*).
1805, nov.	Asco (*Corse*).
1806, 15 mars.	Alais (*Gard*).
1810, 23 nov.	Charsonville, près Orléans, Bois-de-Fontaine, Meung-sur-Loire (*Loiret*).
1812, 10 avril.	Toulouse (*Haute-Garonne*).
5 août.	Chantonnay (*Vendée*).
1814, 5 sept.	Agen (*Lot-et-Garonne*).
1815, 3 oct.	Chassigny, près Langres (*Haute-Marne*).
1819, 13 juin.	Jonzac (*Charente-Inférieure*).
1821, 15 juin.	Juvinas (*Ardèche*).
1822, 3 juin.	Angers (Le Chaumineau) (*Maine-et-Loire*).
21 juin.	Clohars, Fouesnant (*Finistère*).

1. Chutes douteuses : 1829, Groslée près Belley (*Ain*) ; 1835, 13 nov., Belmont (Simonod) (*Ain*) ; 1861, 14 février, Saint-Apre (Tocane) (*Dordogne*) ; 1855, 10 août, Grazac, Montpelegry (*Tarn*).

1822, 13 sept.	La Baffe, près Épinal (*Vosges*).
1826,	Galapian, près Agen (*Lot-et-Garonne*).
1831, 13 mai.	Vouillé, près Poitiers (*Vienne*).
1835, 31 janv.	Mascombes (*Corrèze*).
1836, 14 sept.	Aubres, près Nyons (*Drôme*).
1837, août.	Esnandes (*Charente-Inférieure*).
1838, 22 juillet.	Montlivault (*Loir-et Cher*).
1841, 12 juin.	Château-Renard, Triguères (*Loiret*).
6 sept.	Saint-Christophe (Château de Grammont), près Rocheservière (*Vendée*).
1842, 3 juin.	Aumières (*Lozère*).
1844, 21 oct.	Favars (*Aveyron*).
1845, 25 janv.	Louans (*Indre-et-Loire*).
14 juillet.	Le Teilleul, La Vivionnère (*Manche*).
1848, 4 juillet.	Montignac, près Marmande (*Lot-et-Garonne*).
1854, été.	Quinçay (*Vienne*).
1857, 1er oct.	Les Ormes, près Joigny (*Yonne*).
1858, 9 déc.	Montrejeau (Ausson, Clarac) (*Haute-Garonne*).
1859, mai.	Beuste, près Pau (*Basses-Pyrénées*).
1864, 14 mai.	Orgueil, près Montauban (*Tarn-et-Garonne*).
1866, 30 mai.	Saint-Mesmin (*Aube*).
1868, 11 juillet.	Ornans (*Doubs*).
7 sept.	Sauguis-Saint-Etienne (*Basses-Pyrénées*).
1869, 22 mai.	Kernouve, Cléguérec (*Morbihan*).
1871, 14 juin.	Laborel (*Drôme*).
1872, 23 juillet.	Authon, Lancé (*Loir-et-Cher*).
1874, 26 nov.	Kerilis, Maël-Pestivien (*Côtes-du-Nord*).
1875, sept.	Mornans (*Drôme*).
1879, 31 janv.	La Bécasse, près Dun-le-Poëlier (*Indre*).
1883, 28 janv.	Saint-Caprais-de-Quinsac (*Gironde*).
1890, 4 juillet.	St-Germain-du-Pinel[1], près Vitré (*Ille-et-Vilaine*).
1897, 20 juin.	Lançon (*Bouches-du-Rhône*).
1903, 30 juin	(trouvée 10 avril 1911). Kermichel en Limerzel (*Morbihan*).

Colonies françaises.

1865, 25 août.	Aumale, Constantine (*Algérie*).
1867, 9 juin.	Tadjera, près Sétif (*Algérie*).

1. Et non Saint-Germain-du-Puel.

1868, entre le 20 et le 30 juin, Pnompenh (*Cambodge*).
1887, 22 sept. Phu-Hong, Binh-Chanh (*Cochinchine*).
1875, 16 août. Feid Chair, près La Calle (*Constantine*, *Algérie*).

FERS NICKELÉS

1900, 15 juin. N'Goureyma, au N. de Koakourou près Djenné (*Haut-Niger*).
1828, La Caille, près Grasse (*Alpes-Maritimes*).
1865, Dellys (*Algérie*).
1888, Teniet-el-Beguel, 80 km., W. Ghardaia (*Sahara*).
1889, Hassi-Iekna (Oued Mequiden) entre El Goléa et Gourara (*Sahara*).

GROUPE DES MICAS

MUSCOVITE

(T. I, p. 334; T. IV, pp. 734, 740).

Bretagne et Normandie. — M. R. Tronquoy a décrit (*B. S. M.* XXXIV. 252. 1911 et XXXV. 101. 1912) d'intéressants cristaux de muscovite des filons stannifères de la Villeder (*Morbihan*) et des pegmatites de Pont-Percé en Condé-sur-Sarthe (*Orne*) possédant une structure concentrique, avec zones de composition chimique et de biréfringence variables ; certains d'entre eux sont maclés par accolement suivant g^1 (010).

Madagascar. — J'ai indiqué, p. 736, tome IV, sous une forme dubitative, l'existence dans l'île de grandes lames de muscovite utilisables dans l'industrie ; je puis préciser aujourd'hui le gisement de ces lames qui atteignent plus d'un décimètre de diamètre. Il s'en trouve en particulier dans les filons de pegmatite de la chaîne du mont Olotsingy au S. de Betafo, à Ambatofotsikely à deux jours au N.-O. d'Antsirabé (avec monazite), etc.

MINERVITE (T. IV, p. 466).

Réunion. — J'ai visité (*B. S. M.* XXV. 114. 1912) le gisement

d'où provient la minervite, que j'ai décrite page 467 du tome IV. Il se trouve dans un tunnel d'une coulée de basalte entamée par la ravine Saint-Gilles et au-dessus du bassin du Cormoran.

Ce tunnel a été rempli par du guano de chauve-souris, dont les produits solubles, dissous dans les eaux d'infiltration, ont suinté contre les parois, les ont attaquées et ont développé à leur surface ou dans leurs fentes la minervite d'un blanc de lait, qui est particulièrement abondante sous des banquettes de lave peu élevées au-dessus du sol.

La minervite épigénise aussi des fragments de basalte, tombés dans le guano (elle est d'un jaune chamois). On la voit se former à leur surface en concrétions molles et gluantes, ressemblant au premier abord à des champignons.

Le grand intérêt de ce gisement, qui fournit aussi de la newberyite est de montrer sur le fait la réalité des réactions qui ont été discutées tome IV.

Très fréquemment les stalactites de basalte sont transformées en opale.

La caverne du cap Bernard près Saint-Denis fournit de la minervite dans les mêmes conditions que le gisement précédent (voir à *struvite*) ; il est très probable qu'il en est de même pour tous les autres gisements de guano de l'île.

MINGUÉTITE (T. IV, p. 738).

Anjou. — *Maine-et-Loire*. Quand j'ai décrit ce minéral (tome IV, p. 738), je n'avais à ma disposition que des échantillons d'un vert brun foncé, formés par des lames fragiles, enchevêtrées. Depuis lors, j'ai reçu de M. Mermod de meilleurs échantillons, un peu différents des précédents. Dans les fentes d'une faille traversant la magnétite de la mine de Minguet, en effet, ont été trouvées des géodes contenant des lames hexagonales de ce minéral. La couleur originelle de la minguétite est un vert rappelant celui du méroxène de la Somma. Ses cristaux, transparents sous une certaine épaisseur, supportent de beaux prismes transparents d'apatite.

MIRABILITE (T. IV, p. 161).

Tunisie. — Dans une récente exploration de la frontière de la Tunisie et de la Tripolitaine, M. Pervinquière a recueilli à Houdh-

ech-Chebb, près Djeneien, des échantillons d'une mirabilite pulvérulente, qui, d'après les renseignements qu'il m'a donnés, constitue une couche de plusieurs centimètres dans le fond d'un lac desséché.

MOLYBDÉNITE (T. II, p. 461 ; T. IV, p. 850).

Iles anglo-normandes. — *Jersey*. Aux gisements de ce minéral déjà cités, il faut ajouter l'Étacq et Renez ; dans cette dernière localité, la molybdénite existe soit dans les filons de quartz traversant le granite, soit dans les veines ou amandes d'orthose rougeâtre, se trouvant dans cette dernière roche. Les échantillons que j'ai étudiés ont été recueillis par M. Mauger (voir à *wulfénite*).

MONAZITE (T. IV, p. 368).

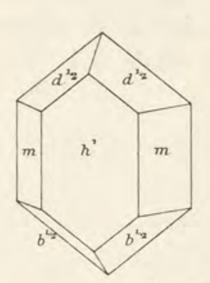
Madagascar. — J'ai signalé d'assez nombreux gisements de monazite dans les pegmatites à béryl aigue-marine. L'un d'eux se trouve au mont Tsaramanga, à mi-chemin entre Antsirabé et Betafo (*B. S. M.* XXXIV. 65. 1911). Les cristaux d'un jaune brun mesurent 3 cm. ; ils présentent les formes h^1 (100), m (110), $b^{1/2}$ ($\bar{1}11$) largement développés, avec des facettes plus petites, g^1 (010) $d^{1/2}$ (111), o^1 (101), $e^{1/2}$ (021), $a^{1/x}$ (fig. 1).

Fig. 1. — Monazite du Mont Tsaramanga.

Dans le filon de pegmatite à béryl d'Ambohitravorano (vallée de la Sahatany), j'ai rencontré (*B. S. M.* XXXV. 82. 1912) des cristaux analogues d'un jaune ambré : ils sont plus petits et ont la même forme, mais sont très aplatis suivant h^1 (100).

Un des gisements les plus importants est celui d'Ampangabé, où les cristaux de monazite, atteignant 5 cm. de plus grande dimension, souvent intimement associés à la columbite, présentent par leur forme et par leur couleur d'un brun jaune l'aspect de la monazite des environs d'Arendal en Norvège. La combinaison la plus fréquente est m, h^1, $d^{1/2}$, $b^{1/2}$ (avec ou sans a^1), avec aplatissement suivant h^1 (fig. 2) ; plus rare-

ment, on n'observe que h^1 et g^1 dans la zone verticale ; ces deux



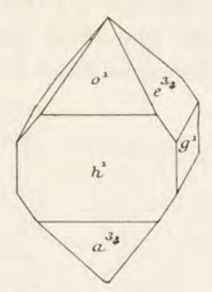


Fig. 2 et 3. — Monazite d'Ampangabé.

formes sont associées à o^1 (101), $a^{3/4}$ ($\bar{4}03$) et $e^{3/4}$ (043) (fig.3). Ces cristaux sont souvent incrustés dans le mica.

	Angles calculés.	Angles observés.
$e^{3/4}$ $e^{3/4}$ s. g^1	100°6′	101°
h^1 $a^{3/4}$	136°40′	136°

A Ambatofotsikely, de gros cristaux de monazite sont associés à de la muscovite. Les figures 2 et 4 représentent des formes fréquentes ; la

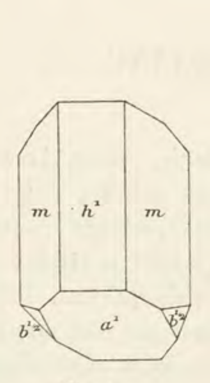


Fig. 4.
Monazite
d'Ambatofotsikely.

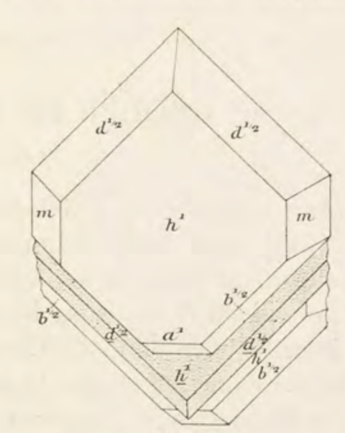


Fig. 5.
Macle suivant h^1 (100) de la monazite
d'Ambatofotsikely.

figure 5 une macle suivant h^1 (100) constituée par un cristal englobant celui avec lequel il est maclé. Le même gisement renferme des cristaux de columbite, d'ampangabéite et de l'orthite ; je les dois à M. Girod,

M. Boissier m'a communiqué une monazite jaune, trouvée avec béryl et euxénite à l'Ouest de Miandrarivo (probablement dans le voisinage du gisement précédent). La densité de ce minéral, dont l'analyse suivante a été faite par M. Pisani, est de 5,1

P^2O^5	27,45
Ce^2O^3	31,85
$(La,Di)^2O^3$	27,90
$(Y,Er)^2O^3$	2,93
ThO^2	9,15
Al^2O^3	0,21
Fe^2O^3	0,42
Perte au feu	0,74
	100,65

J'ai rencontré de jolis cristaux transparents de monazite accompagnant la barytine, l'albite, l'imerinite et le quartz dans les calcaires d'Ambatoarina métamorphisés par le granite. La monazite se renconte dans les sables du sud du pays Bara (Giraud. *C. R.* CXLIV. 98. 1912); M. Jamet l'a observée au mont Amboana, près d'Ihosy. Cette monazite forme de petits cristaux arrondis, semblables à ceux du Mananjary, décrits page 375 du tome IV (à ajouter à ces gisements, Kiravoravo à l'E. d'Amboasary, jolis cristaux avec xénotime).

GROUPE DE LA NÉPHÉLINE

LOSITE

Guinée. — *Iles de Los*. J'ai donné ce nom (*Paris*, *Nouv. Arch. Mus.* III. 37. 1911) à un minéral du groupe de la cancrinite, épigénisant la néphéline dans les syénites de l'île de Rouma. Il possède les propriétés de la cancrinite, mais sa biréfringence (0,013) n'atteint pas la moitié de celle de ce minéral. Il est vraisemblable qu'il en diffère au point de vue chimique et que la cancrinite constitue non une espèce unique, mais un groupe d'espèces dont les relations mutuelles sont à comparer à celles qui lient la davyne et la microsommite, avec cette réserve toutefois que la différence de biréfringence entre ces deux derniers minéraux est moindre.

Madagascar. — J'ai trouvé ce minéral comme élément essentiel des gneiss à néphéline des environs de Makarainga.

NEWBERYITE

$HMgPO^4 + 3H^2O$

Orthorhombique : $mm = 92°39'$.

[$a : b : c = 0,9548 : 1 : 0,9360$ (Schmidt).]

Formes observées. Les cristaux du gisement décrit plus loin ne sont pas mesurables ; ce sont de petits prismes h^1 (100), g^1 (010), peu ou pas allongés suivant *c* et terminés par des dômes ; quelquefois ils sont aplatis suivant h^1(100).

Clivages. Clivages, parfait suivant g^1 (010), imparfait suivant *p* (001).

Dureté. 3 à 3,5.

Densité. 2,10.

Coloration et éclat. Incolore ou blanche. Transparente ou translucide.

Propriétés optiques. Plan des axes optiques parallèle à g^1 (010). Bissectrice aiguë *positive* (n_g) perpendiculaire à *p* (001).

$$2E = 70° \text{ environ.}$$

Composition chimique. La composition chimique correspondant à la formule $HMgPO^4 + 3H^2O$ ou $2\,MgO.\,P^2O^5.\,7H^2O$ est la suivante :

P^2O^5.........	40,8
MgO.........	23,0
H^2O.........	36,2
	100,0

Essais pyrognostiques. Dégage beaucoup d'eau dans le tube. Soluble dans les acides à froid.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Réunion. — La newberyite est un minéral du guano de chauve-souris ; je l'ai rencontrée remplissant les vacuoles d'un basalte à la voûte d'une caverne de lave située dans la ravine Saint-Gilles près du bassin du Cormoran (*B. S. M.* XXXV. 119. 1912) (voir à *minervite*). A l'état frais, ce minéral est transparent et incolore ; il perd rapidement son eau de carrière en devenant d'un blanc laiteux.

Il est vraisemblable qu'une partie au moins de la magnésie a

été fournie par l'olivine du basalte qui, à l'inverse de ce qui a lieu dans la roche du voisinage, est très altérée dans les échantillons même renfermant la newberyite.

OPALE (T. III, pp. 316, 810 ; T. IV, p. 899).

Un nouveau nom encore (*grossouvréite*) a été employé (Stan. Meunier, *B. S. G. 30*. 1902. 250) pour désigner l'opale pulvérulente de l'Indre (tome III, p. 330).

Plateau Central. — *Puy-de-Dôme*. J'ai montré (*B. S. M.* XXV. 208. 1912) que les végétaux silicifiés de Saint-Nectaire (tome III, 323) et du Mont-Dore (tome IV, 899) ne sont pas épigénisés par l'opale, mais embaumés dans celle-ci ; il suffit en effet de les traiter par l'acide fluorhydrique pour faire disparaître la silice et isoler le tissu végétal intact, qui brûle avec une odeur empyreumatique. Cette observation montre le mécanisme vraisemblable de la silicification des végétaux, qui peuvent être ainsi conservés intacts pendant longtemps et qui ne doivent disparaître que peu à peu par une combustion fort lente.

Madagascar. — Les sources thermales bicarbonatées sodiques d'Antsirabé produisent à leur émergence des dépôts d'opale englobant des végétaux herbacés, sur lesquels j'ai fait la même observation que sur les produits similaires d'Auvergne.

De petites veinules d'une très belle opale noble à beaux reflets traversent un trachyte phonolitique altéré, à 2 km. au S. de Faratsiho. Il existe dans le voisinage des veinules plus épaisses d'une opale d'un brun rouge, rappelant un peu l'opale de feu du Mexique.

Je dois à M. Florens de jolies masses concrétionnées d'hyalite transparente, recueillies dans une roche volcanique décomposée des environs d'Ampangabé, près de Miandrarivo.

La pegmatite à orthose jaune transparent d'Itrongahy est imprégnée d'opale qui se voit parfois en croûtes hyalines à la surface et dans les fentes des cristaux d'orthose, de diopside, de zircon : elle est souvent recouverte de calcédoine.

Réunion. — Les stalactites de basalte des tunnels de lave envahis par le guano de chauve-souris sont souvent (ravin Saint-Gilles, cap Bernard) recouvertes et parfois transformées en opale. Tantôt celle-ci est compacte, à cassure vitreuse et plus ou moins translucide, et tantôt formée de lames minces fragiles, blanches et nacrées.

OR (T. II, p. 518; T. IV, p. 841).

Maine. — *Maine-et-Loire.* Dans les mines de la Bellière près Saint-Pierre-Montlimard, le filon principal de mispickel atteint 10 m. de puissance avec teneur en or (non visible) descendant parfois au-dessous de 10 gr. à la tonne, mais les petits filons de 1 à 2 m. ont souvent plus de 50 gr. La production en or, qui était de 212 kg. en 1906, croît rapidement et a été de 1206 kg. en 1910 (*A. M.* I. 1912. 163).

Plateau Central. — *Haute-Vienne. Dordogne.* Les travaux de recherches qui se poursuivent sur les filons de mispickel aurifère du Limousin ont fait découvrir l'or visible soit dans le quartz, soit dans le granite encaissant, souvent très déformé par actions mécaniques. A citer : Beaune, à 10 km. N. E. de Limoges, Beaugirand près Saint-Sulpice-Laurière, les environs de Saint-Yrieix, de Roche-l'Abeille (*Haute-Vienne*), de Tindeix (*Dordogne*), etc.

De l'or argentifère, d'un jaune très pâle, se trouve avec blende, galène, pyrite, mispickel, distribué dans un filon de quartz blanc du Champ-Vert en la Porcherie. Ces minéraux métalliques remplissent des cavités miarolitiques, laissées entre eux par les cristaux de quartz.

Puy-de-Dôme. Je dois à M. Demarty un échantillon de quartz de la Bessette renfermant de l'or visible, associé à de la pyrite, de la blende, de la dolomite.

Madagascar. — J'ai recueilli sur place un certain nombre d'observations me permettant de compléter ou de rectifier ce que j'ai écrit page 844 du tome IV sur les gisements d'or de Madagascar.

Comme gisements incontestablement filoniens, on ne peut guère citer que ceux de la région d'Andavakoera ; ils sont caractérisés par ce que le quartz s'y présente uniquement sous forme de cristaux implantés perpendiculairement aux parois de fissures ou de réseaux de fissures souvent très petites. Les deux parois quartzeuses constituent une sorte de mâchoire, laissant souvent entre ses deux parties des vides géodiques, que remplit dans d'autres cas un agrégat miarolitique de quartz et d'or natif ou bien de la barytine stérile, fréquemment séparée des cristaux de quartz, soit par de la psilomélane terreuse, soit par une sorte de jaspe noir, que l'examen microscopique montre constitué par des grains ou des fibres quartzeuses colorées

par de la psilomélane. C'est dans ce remplissage central quartzeux ou barytique et non aurifère que se rencontrent (Ranomafana) de la blende jaune de miel, de la galène, de la pyrite. Dans ce même gisement de Ranomafana, j'ai vu des géodes quartzeuses tapissées de cristaux de barytine, de chalcopyrite, de dolomite ; ces derniers constituent parfois des périmorphoses de cristaux disparus de calcite.

Quant au métal précieux, il se trouve uniquement au point d'insertion des aiguilles de quartz sur les épontes ou dans le remplissage géodique, jamais dans la masse même des cristaux de quartz. Une autre caractéristique des parties déjà explorées des filons réside dans la très grande irrégularité de leur teneur en or.

L'or ne se trouve dans la barytine que comme grande rareté et seulement dans un filon qui, à Betankilaotra, est accolé à un autre filon barytique renfermant de l'argent natif.

Ainsi qu'il a été dit dans le volume précédent, l'or d'Andavakoera, très argentifère, est toujours cristallisé et fréquemment filiforme. On le trouve aussi en belles lames minces, rappelant par leur aspect celles de l'or de Transylvanie.

Enfin, j'ai pu déterminer quel était le minéral ayant rempli originellement les cavités du quartz dans lesquelles se trouvent les fils d'or terminés par des faces distinctes que représente la figure 3 de la page 846. Ce minéral est de la blende ; un échantillon que j'ai rapporté montre que l'or natif est englobé par celle-ci, qu'il est par conséquent d'origine primaire et n'est pas dû à la décomposition de sulfures. J'ai pu étudier ce remarquable gisement grâce à l'amabilité de MM. Mortages, Boyer et Benoist.

Tout autres sont les gisements aurifères du reste de l'île qui présentent entre eux une remarquable similitude. Si à Soavinarivo, il semble bien y avoir un filon quartzeux aurifère intimement associé à une pegmatite contenant de l'or libre, en général, le métal précieux se trouve soit distribué dans les schistes cristallins eux-mêmes [gneiss à biotite (Mandraty, Antsolabato, Imaina, etc.), gneiss à pyroxène (Sahofa) ; micaschistes (Itea et région de l'Ivodirandrano à l'Ouest d'Ambositra) ; quartzites à magnétite (Mandraty, Tsimbolovolo, etc.) ; cipolins (Imaina), etc.], soit et plus souvent, dans des veines quartzeuses, pouvant n'avoir que quelques millimètres d'épaisseur, qui sont intercalées dans tous les types pétrographiques décrits plus haut. Il ne me paraît guère douteux que ces veines de quartz ne soient liées

plus ou moins directement au granite et en tous cas contemporaines du métamorphisme des schistes cristallins; l'or y est en effet associé aux minéraux silicatés les plus divers : micas, feldspaths (Sahofa, Ialantsara près Tsinjoarivo, Dabolava, Kiranomena), pyroxène et amphibole (Sahofa), tourmaline (Vahinambo), etc. Dans certains gisements, cet or (Dabolava, région d'Ihosy) se présente parfois en cristaux nets, globuleux, jamais aciculaires comme ceux de l'Andavakoera.

Cet or, toujours à haut titre, est assez fréquemment accompagné de pyrite, plus rarement de chalcopyrite, de chalcosite (région d'Ihosy, Imaina, etc.), de sylvanite (Voatavolana).

En outre de cet or primaire, il existe fréquemment dans les fissures du quartz ou des roches voisines, de l'or d'origine secondaire, existant seul (Ambodimanga, dans la région de Mananjary, échantillons communiqués par M. Dabren) ou associé à de la pyrite (Sahofa).

GROUPE DES PÉRIDOTS

OLIVINE (T. I, p. 170; T. IV, p. 717).

Réunion. — Dans la Plaine des Sables, j'ai recueilli non seulement des cristaux isolés d'olivine, semblables à ceux décrits tome I, p. 579, mais encore de petits nodules à olivine, uniquement formés par du péridot (*dunite*).

De jolis cristaux d'olivine à formes communes, mais très nettes, se trouvent dans le tachylite basaltique, qui forme les bords de certains sills, visibles au milieu des brèches basaltiques du Cirque de Cilaos.

Une roche intéressante, que je considère comme une picrite feldspathique, constitue un accident minéralogique des laves basaltiques récentes du Piton de la Fournaise; elle forme aussi des coulées et des dykes dans le massif du Piton des Neiges. Elle renferme de 40 à 50 °/₀ de cristaux translucides d'olivine jaune verdâtre atteignant un demi-centimètre de diamètre. Par altération, ces cristaux prennent un éclat métallique rouge et noir; dans ce dernier cas, ils contiennent fréquemment des dendrites de magnétite.

Des dunites forment des masses intrusives dans les brèches basal-

tiques de la Rivière du Mât; elles ont localement une couleur noire, avec une cassure mate, qui rappelle celle des météorites noires; cette particularité est due à la production secondaire d'une grande quantité de magnétite, qui imprègne l'antigorite épigénisant progressivement le péridot; la roche est devenue magnétique.

L'existence de beaucoup d'olivine dans la plupart des roches volcaniques de la Réunion entraîne comme conséquence l'extraordinaire abondance de ce minéral dans les sables du littoral; sur la côte sud-ouest, battue par la mer, près de l'Etang Salé, il existe des dunes essentiellement constituées par de l'olivine et de la titanomagnétite; ces minéraux, grâce à leur densité différente, se classent d'une façon tout à fait remarquable.

Tahiti et **îles Gambier**. — Ces îles renferment des picrites feldspathiques semblables à celles de la Réunion.

Guinée. — *Iles de Los*. Certaines des monchiquites, qui traversent en filons minces la syénite néphélinique de l'île de Rouma, contiennent des phénocristaux d'olivine, ayant jusqu'à 1 cm. de diamètre, cristaux souvent entourés d'une enveloppe, qui est constituée par des lames de biotite, mélangées ou non à de la magnétite. Parfois la pseudomorphose est totale et les cristaux d'olivine sont remplacés par un petit nodule micacé ayant fréquemment à son centre une portion uniquement formée par de la magnétite. Ces pseudomorphoses sont très analogues à celles que j'ai rencontrées dans les facies de variation microessexitiques des syénites néphéliniques de Nosy komba à *Madagascar*. Ces dernières toutefois en diffèrent en ce que la biotite y est généralement accompagnée par un pyroxène.

PLANCHÉITE (T. IV, p. 757).

Congo. — Il se confirme de plus en plus que la planchéite est un minéral caractéristique des gisements cuprifères du Congo français. J'en ai vu récemment de beaux échantillons accompagnant la dioptase, le chrysocole, la chalcosite, etc., de la mine de Djoué.

PLATINE (T. II, p. 389 ; T. IV, p. 841).

Madagascar. — J'ai pu préciser les indications sommaires données dans le tome IV, p. 841, et me procurer notamment grâce à MM. Berthier, Dabren et Sisteron des échantillons du platine trouvé dans quelques rivières de la côte Est.

Ce métal précieux a été rencontré dans trois régions :

1° Au Nord-Ouest de Fenerive, près de Maherivaratra sur la Manantsatrana. 2° Au Sud de Vatomandry, dans deux gisements distincts, près d'Ambia sur la Vatana et près d'Ampasimpotsy sur la Farafara, affluent de droite du Manampotsy. 3° Dans la région de Farafangana sur l'Isongo, affluent de la Manambia, elle-même affluent de gauche du Mananara. Ce platine est souvent magnétique et forme des grains très roulés, qui accompagnent l'or dans les alluvions.

PREHNITE (T. I, p. 264; T. IV, p. 732).

Madagascar. — Quelques beaux échantillons de prehnite fibrobacillaire ont été rencontrés dans les basaltes et les diabases de l'Ambongo, au voisinage de l'Ambohitrosy, et des régions situées entre celui-ci et le massif cristallin, notamment près du poste d'Ambatomainty sur la haute Mahavavy.

Réunion. — J'ai pu trouver en place la prehnite, que j'ai signalée tome IV, p. 732, sans indication précise de gisement. Celui-ci se trouve dans le lit de la rivière du Mât, près du sentier allant au Gros Ilet. La prehnite tapisse de ses concrétions vertes mamelonnées de petites géodes et des fentes de gabbros très altérés.

Guinée. — Les travaux du chemin de fer de Conakry au Niger ont fait trouver au km. 177 un gisement de prehnite dans des blocs de diabase. La prehnite forme des rognons stalactiformes, fibrobacillaires, extérieurement, garnis de cristaux verts, à forme casquée, semblables à ceux de l'Oisans ; ils sont associés à de l'albite, à du sphène, à du quartz et à de la calcite. Tous ces minéraux sont sensiblement contemporains, et sont recouverts par des rhomboèdres de chabasie transparente englobant de l'actinote.

PUCHÉRITE

Bi VO^4

Orthorhombique : *mm* = 123°55'.

[*a* : *b* : *c* = 0,5327 : 1 : 2,3357 (Websky).]

Formes observées. Les cristaux, toujours fort petits, sont formés par le prisme *m* (110) basé, associé à b^1 (112) et à diverses pyramides; ils sont souvent tabulaires suivant *p* (001).

Clivages. Clivage parfait suivant *p* (001).

Dureté. 4. Fragile.

Densité. 6,25.

Coloration et éclat. Brun rouge. Éclat vitreux à adamantin. Poussière jaune; transparente à opaque.

Composition chimique. La formule $BiVO^4$ ou $Bi^2O^3 V^2O^5$ correspond à la composition centésimale suivante.

V^2O^5	28,2
Bi^2O^3	71,8
	100,0

Essais pyrognostiques. Dans le tube, décrépite. Au chalumeau, fond en donnant sur le charbon un enduit de Bi^2O^3 et avec la soude un globule de bismuth métallique. Avec le sel de phosphore, donne la perle verte au feu réducteur et jaune au feu oxydant caractéristique du vanadium. Soluble dans l'acide azotique, la liqueur évaporée à sec sur une lamelle de verre laisse une coloration brun rouge d'oxyde de vanadium. Soluble dans l'acide chlorhydrique avec dégagement de chlore; la solution rouge foncé devient verte par addition d'eau, avec dépôt d'un chlorure basique jaune pulvérulent.

Diagnostic. Le minéral est facile à reconnaître à cause de sa couleur, de son éclat et de son association avec d'autres minéraux de bismuth.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — J'ai trouvé (*B. S. M.* XXXV. 92. 1912) des cristaux extrêmement petits et des enduits de puchérite à la surface ou dans les fentes de la bismuthite résultant de l'épigénie du bismuth natif de Samiresy et de la bismuthite d'Ampangabé.

GROUPE DES PYROXÈNES

DIOPSIDE-AUGITE (T. I, p. 568).

Plateau Central. — MM. Gonnard et Barbier ont donné (*B. S. M.* XXXIV. 228. 1912) des analyses de l'augite du Puy de la Rodde (*Puy-de-Dôme*) (*a*) et de Maillargues (*Cantal*) (*b*).

	a	*b*
SiO^2.........	45,16	45,50
TiO^2.........	3,42	3,12
Al^2O^3........	8,09	10,93
FeO.........	9,79	6,46
MgO........	13,51	13,94
CaO.........	19,11	19,01
alcalis.......	0,81	0,91
	99,89	99,87

M. Gonnard a décrit (*B. S. M.* XXXIV. 16. 1911) des cristaux d'augite du type de ceux du Puy de la Rodde et provenant du Puy de Birgaudix près Rochefort (*Puy-de-Dôme*). Les macles suivant h^1 (100) présentent quelquefois $b^{1/4}$ ($\bar{2}21$), associé à $b^{1/2}$ ($\bar{1}11$) et $e^{1/2}$ (021). Des cristaux semblables se trouvent à Bartau, à un km. à l'Ouest de Saint-Paulien (*Haute-Loire*). Ils présentent a^1 ($\bar{1}01$) et de larges faces a_3 ($\bar{2}11$) dans la zone $b^{1/2}$ h^1.

Dans cette même note, M. Gonnard a rectifié une erreur concernant des cristaux du Puy de Corent, que j'ai reproduite d'après lui, p. 595 du tome I; à la ligne 11, la forme μ (121) doit être remplacée par $b^{1/4}$ et p par a^1.

Madagascar. — J'ai recueilli de très beaux cristaux d'augite semblables aux précédents dans les cendres basaltiques des cônes bien conservés du S. de l'Ankaratra (mont Vohitromby près Antsirabé) et du massif de l'Itasy (Mont Ampala près de l'Ambohitromby, aux environs de Soavinandriana, avec cristaux de hornblende). Le premier de ces gisements est particulièrement remarquable; M. Cespedes y a recueilli en un jour une trentaine de kgm. de cristaux mesurant de 1 à 2 cm.

Le diopside est abondant dans les cipolins de l'île, où il constitue souvent à lui seul des pyroxénites blanchâtres ou vertes. Le gisement de Soavinarivo mérite une mention spéciale; on y trouve en effet

des blocs énormes, constitués par l'accolement de cristaux de diopside blanc mesurant plusieurs décimètres de longueur et possédant des plans de séparation faciles suivant la base.

A signaler des masses de diopside blanc en lits parfois entourés de trémolite blanchâtre ou noirâtre dans les calcaire métamorphisés par le granite de Marosaha près Voanana, aux environs d'Ambatofangehana.

Dans les cipolins, se rencontrent fréquemment des veines de roches essentiellement constituées par du microcline (avec ou sans quartz) et par un pyroxène qui, à Alasora, au S. de Tananarive, est d'un beau vert d'herbe.

Les granites amphiboliques sont quelquefois traversés par des veines de pegmatites à grands éléments, qui renferment de beaux cristaux de diallage, brun jaune clair, mesurant plusieurs centimètres de plus grande dimension. Je citerai à cet égard, la haute falaise, que surmonte le palais de la Reine à Tananarive.

La pegmatite à orthose jaune transparent d'Itrongahy renferme des cristaux de diopside vert ou jaunâtre, ayant parfois une couleur noire quand ils sont vus par réflexion. Ils atteignent 10 cm. suivant l'axe vertical et présentent les combinaisons m (110), $b^{1/2}$ ($\bar{1}11$), $d^{1/2}$ (111) ; m, h^1, g^1, h^2 (310), $d^{1/2}$, $d^{1/4}$ (221), $b^{1/6}$ ($\bar{3}31$) et m, h^1 (100), p (001), e^1 (011) avec aplatissement suivant h^1. La densité est de 3,26.

Les variétés vertes, quand elles sont transparentes, constituent une jolie gemme : les constantes optiques sont les suivantes.

$$
\begin{aligned}
n_g &= 1{,}7001 \text{ (Na)}.\\
n_m &= 1{,}6785\\
n_p &= 1{,}6730\\
n_g - n_p &= 0{,}0271\\
2V = 53^\circ 44' \quad 2E \text{ (mes.)} &= 104^\circ 40'.
\end{aligned}
$$

Sahara. — Je dois à M. E. Gautier des échantillons de cipolin d'In-Ouzel (Adrar) qui contiennent du diopside.

ÆGYRINE (T. I, p. 610; T. IV, p. 771).

Réunion. — J'ai observé dans les conglomérats basaltiques du Bras Rouge de Cilaos des syénites miarolitiques à ægyrine, des dikes et des sills. Dans leurs géodes, j'ai recueilli avec de jolis cristaux de quartz, d'orthose et d'albite, des cristaux nets d'ægyrine aplatis suivant h^1 (100) [avec m plus ou moins développé] et terminés par $b^{1/2}$ ($\bar{1}11$). Cette roche est riche en *katoforite*.

WOLLASTONITE (T. I, p. 619; T. IV, p. 777).

Madagascar. — Les cipolins d'un blanc bleuâtre d'Antetezambato au N. W. de Mahanoro, renferment localement des cristaux de wollastonite régulièrement distribués et ayant en moyenne 1 cm. de longueur. De beaux agrégats fibrobacillaires de wollastonite se trouvent dans les pegmatites traversant ce cipolin. Cette roche est comparable à celle que j'ai signalée au Roc Blanc d'Orlu dans l'Ariège.

Le même minéral en cristaux d'un blanc nacré très vif, soit seul, soit associé à du diopside, à de la scapolite, forme des lits entièrement silicatés au milieu des cipolins de divers points de l'île, notamment dans la région de Fort-Dauphin et dans les environs de Bedjofo (région d'Ananalava).

PECTOLITE
$HNaCa^2(SiO^3)^3$

Monoclinique : $mm = 94°6'$[1]

$a : b : c = 0,9864 : 1 : 1,1755$

$zx = 70°40'$.

Macles. Macles suivant p (001).

Facies des cristaux. La pectolite se présente en cristaux allongés suivant l'arête ph^1 et striés horizontalement ; le plus souvent, elle forme des agrégats fibreux ou fibrolamellaires, quelquefois radiés.

Clivages. Clivages parfaits suivant p (001) et $a^{1/2}$ ($\bar{2}01$).

Dureté. 5. Fragile.

Densité. 2,7 à 2,78.

Coloration et éclat. Blanche ou grise. Éclat soyeux ou vitreux suivant la cassure. Transparente à opaque.

Propriétés optiques. Plan des axes optiques et bissectrice aiguë *positive* ($\mathbf{n}_g$) perpendiculaire à g^1 (010). La bissectrice obtuse ($\mathbf{n}_p$) est sensiblement perpendiculaire au clivage p (001).

$$2V = 60° \text{ env.}$$
$$\mathbf{n}_g - \mathbf{n}_p = 0,038$$

1. Cette orientation est celle que j'ai adoptée pour la wollastonite. Voir note 1 de la page suivante.

Composition chimique. La formule $HNaCa^2(SiO^3)^3$ ou $6SiO^3$ $4CaO$, Na^2O, H^2O correspond à la composition suivante :

SiO^2........	54,2
CaO........	33,8
Na^2O........	9,3
H^2O.........	2,7
	100,0

Il existe parfois en outre une petite quantité de fer et de manganèse.

Essais pyrognostiques. Au chalumeau, fond facilement en un émail blanc. Facilement attaquable par les acides. Certaines variétés possèdent la tromboluminescence.

Diagnostic. La pectolite se distingue facilement des zéolites fibreuses par sa réfringence et sa biréfringence élevées ; de la wollastonite, par sa biréfringence plus grande et le signe constamment positif de son allongement.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Guinée. — *Iles de Los.* J'ai rencontré de grosses baguettes de pectolite dans un nodule englobé par une monchiquite de l'île de Rouma (*Nouv. Arch. Muséum.* III. 84. 1911). Cette pectolite est enveloppée dans de la mésotype, associée à de l'augite et à de l'olivine se transformant en biotite.

ROSENBUSCHITE

Monoclinique : $mm = 92°32'$

$$a : b : c = 0,9572 : 1 : 1,1689 \text{ (Brögger)}^{1}$$

$$zx = 78°10'$$

Facies des cristaux. La rosenbuschite ne se trouve qu'en cristaux, toujours allongés suivant l'arête ph^1 (001) (100) ; ils sont fréquemment groupés en gerbes, en éventail ; ils forment des agrégats imparfaitement parallèles.

1. M. Brögger, qui a décrit cette espèce, a pris une forme primitive permettant de montrer son analogie avec la wollastonite et il l'a rapportée à l'orientation donnée par Vom Rath à ce minéral. C'est dans le même but que j'ai pris une forme se rapprochant de celle que j'ai adoptée pour la wollastonite (voir tome II, p. 619, pour l'équivalence des formes dans les deux positions).

Clivages. Clivages, parfait suivant $a^{1/2}$ ($\bar{2}01$), faciles suivant p (001) et $e^{1/4}$ (401).

Dureté. 5 à 6. Fragile.

Densité. 3,3.

Coloration et éclat. Gris jaune ou jaune orangé. Éclat vitreux. Transparente en lames minces.

Propriétés optiques. Plan des axes optiques et bissectrice aiguë *négative* ($\mathbf{n}_p$) perpendiculaires à g^1 (010). Dans g^1, $\mathbf{n}_g$ fait un angle d'environ 13° avec le clivage le plus facile.

$$\mathbf{n}_g - \mathbf{n}_p = 0{,}025 \text{ à } 0{,}27.$$

La réfringence moyenne est voisine de 1,65.

Pléochroïsme. Léger pléochroïsme : jaune pâle suivant $\mathbf{n}_g$ et $\mathbf{n}_m$, incolore suivant $\mathbf{n}_p$; le maximum d'absorption est donc tranversal à l'allongement.

Composition chimique. La formule est, d'après M. Brögger : 6CaO $SiO^3.2Na^2 ZrO^2F^2.(TiSiO^3.TiO^3)$.

Essais pyrognostiques. Facilement fusible au chalumeau en colorant la flamme en jaune. Aisément attaquable par les acides.

Diagnostic. La rosenbuschite se distingue de la carpholite, dont elle possède la couleur, par sa facile attaquabilité par les acides et par le signe de son allongement. Ce dernier caractère permet également de la distinguer de la wollastonite, qui est moins, de la pectolite qui est plus biréfringente qu'elle.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Guinée. — *Iles de Los.* La rosenbuschite est un minéral rare, connu seulement dans un très petit nombre de gisements de roches alcalines. Je l'ai trouvée comme élément essentiel très abondant (*Nouv. Arch. Muséum.* III. 73. 1911) d'une tinguaite formant un filon mince dans la syénite néphélinique à låvénite à l'Est de Tahiré dans l'île de Rouma.

La rosenbuschite y forme de très nombreuses aiguilles, associées à l'astrophyllite, à la catapléite, à la fluorine, à la cancrinite, etc.

QUARTZ (T. III, pp. 25, 810 ; T. IV, p. 891).

Esterel. — *Var.* M. J. Drugman a découvert dans les carrières de microdiorite (esterelite) de Saint-Raphaël une curieuse macle du

quartz suivant *p* (10$\bar{1}$1) (*Miner. Magaz.* XVI. 112. 1911). Les cristaux composants ont souvent exactement les mêmes dimensions, la macle présente alors la régularité théorique de la fig. 1. Les échantillons ont été recueillis assez nombreux pour qu'on puisse être certain que l'on ne se trouve pas en présence d'un groupement accidentel. L'angle rentrant de cette macle est de 152°52′.

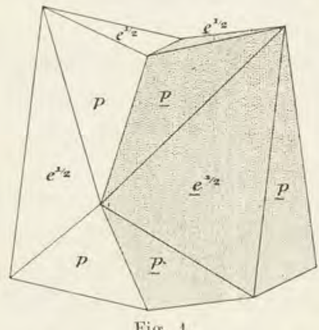


Fig. 1.
Macle suivant *p* (10$\bar{1}$1) du quartz de Saint-Raphaël.

Madagascar. — Je me suis attaché au cours de mon voyage à solutionner (*C. R.* CLV. 491. 1912) une question qui me préoccupe depuis longtemps et que j'ai indiquée à plusieurs reprises dans cet ouvrage, notamment p. 892, tome IV. Je veux parler du mode de gisement du quartz transparent, qui a rendu Madagascar célèbre parmi les minéralogistes. Ce mode de gisement est complexe ; si l'on laisse de côté les amygdales des roches basaltiques, qui ne fournissent que de très petits cristaux (quelquefois améthystes), associés à de la calcédoine, on peut ranger les gisements actuellement reconnus dans trois groupes.

1° Cryptes miarolitiques des pegmatites. Les cristaux rarement absolument incolores (Anjanaboana, Tongafeno, Antaboaka) sont généralement teintés de jaune ou de brun, souvent très nets, à faces brillantes, ils peuvent atteindre plusieurs décimètres (Maharitra, Tsilaisina, Antaboaka, Tongafeno, Anjanaboana, etc.). J'ai observé, notamment à Maharitra, des arrêts de développement de certains cristaux, dont quelques faces restent en creux et sont généralement recouvertes par de très petits cristaux de bityite, de rubellite, de lépidolite, etc. Les cristaux de quartz des pegmatites sont très souvent polysynthétiques et souvent aussi encapuchonnés ; il est assez fréquent (Maharitra) que dans l'intervalle de la production de deux zones consécutives, le quartz ait été recouvert de divers minéraux cristallisés (albite, tourmaline), qui ensuite se sont trouvés emprisonnés dans la couche plus récente à travers laquelle on les distingue.

Exceptionnellement (Ampangabé, etc.), ce quartz est d'une belle couleur améthyste ; cette variété se trouve plus fréquemment dans les géodes de filons de quartz terminant des filons de pegmatite ; ces cristaux

d'améthyste sont très polysynthétiques (Ambohibé, au Sud de Betafo).

2° Filons spéciaux. Ils ressemblent aux filons ordinaires de la région, mais en diffèrent en ce que le quartz, au lieu d'être blanc et plus ou moins opaque, est parfaitement limpide et présente une orientation homogène sur un grand volume. C'est certainement de filons de ce genre que proviennent beaucoup de très gros blocs de quartz limpide, dépourvus de formes géométriques, que l'on recueille dans les gisements alluvionnaires ou éluvionnaires.

Ce quartz est tantôt absolument pur, et tantôt il renferme de gros cristaux d'épidote (Ampangabé ; région de Vohémar),du rutile aciculaire (cheveux de Vénus) (S. et O. de Betafo), de la tourmaline aciculaire (Mangily dans la région du Loky), de la muscovite, etc. Je considère ces filons comme des dépendances des pegmatites ; tel est celui d'Ampangabé qui traverse les schistes cristallins.

3° Enfin, la plus grande partie du quartz actuellement exporté de Madagascar, tout celui qui est extrait en place, provient de vastes cryptes, qui abondent dans les quartzites métamorphisées par le granite (Massifs du Bity, du mont Olotsingy au Sud de Betafo; Volavaky au Sud d'Anjanaboana, etc.). Ces cryptes sont généralement disposées suivant les plans de stratification des quartzites ; elles sont tapissées de cristaux de toute taille pouvant atteindre quelques décimètres de longueur ; ces cristaux sont généralement pauvres en faces et souvent ternes ; ils sont fréquemment isolés, quelquefois bipyramidés, au milieu d'argiles remplissant en partie la cavité ; je n'ai vu aucun autre minéral dans les gisements de ce genre.

Le quartz rose, dont il a été question tome IV, 893, est caractéristique des pegmatites à béryl aigue-marine ; il ne se trouve pas dans les pegmatites à minéraux lithiques ; l'indication de Maharitra que j'ai donnée antérieurement est donc inexacte. De même, le quartz opalescent que j'ai cité (d'après renseignements) comme venant du même gisement, se trouve un peu plus à l'Est en veines dans les quartzites du mont Bity où je l'ai recueilli en abondance ; il en existe aussi à Itrongahy, etc.

C'est encore dans la même région (Mont Bity) que se trouve le quartz bleu de ciel, coloré par des cristaux microscopiques de lazulite ; il constitue des lits à gros éléments dans les quartzites métamorphiques.

RHODIZITE (T. IV, p. 350).

Madagascar. — J'ai visité le gisement d'Antandrokomby, qui a fourni les cristaux de rhodizite, décrits dans le tome IV, et j'en ai exploré un autre, celui de Manjaka, qui se trouve dans la vallée de la Sahatany; j'en ai fait connaître la constitution (*B. S. M.* XXXV. 76. 1912). Le filon de pegmatite renferme beaucoup de rubellite d'un rouge foncé, associée à des cristaux de rhodizite atteignant 2 cm. Ils sont localisés près des épontes et présentent les mêmes formes que dans le premier gisement connu.

Ils sont d'un jaune pâle et parfois assez transparents pour que j'aie pu en faire tailler deux petites pierres assez jolies. Le même gisement renferme beaucoup de triphane et, surtout aux épontes, de la tourmaline brune, de l'apatite bleue.

C'est de Manjaka (et non d'Ampakitra, nom inconnu dans le pays) que provient le cristal isolé de toute gangue dont MM. Duparc, Wunder et Sabot ont donné l'analyse suivante (*B. S. M.* XXXIV. 136. 1911) : $n = 1,6652$ (Na).

B^2O^3	43,33
Al^2O^3	27,40
MgO..........	0,11
Li^2O..........	0,68
Na^2O	1,78
K^2O...........	1,41
Cs^2O..........	3,47
Rb^2O	2,29
SiO^2..........	3,18
Perte au feu...	1,42
	100,00

Cette analyse conduit à la formule : $B^{14}Al^{6}Gl^{7}(Cs, Rb, Na, K, Li)^{4}O^{39}$, qui doit être préférée à celle que j'ai proposée antérieurement. M. Pisani a bien voulu examiner ce qui me restait du minéral d'Antandrokomby et a constaté que la grande quantité de lithine indiquée dans sa première analyse est due à une erreur analytique explicable par la très petite proportion de matière, qui, d'ailleurs, ne lui avait pas permis de doser les alcalis rares.

RUTILE (T. III, p. 192).

Pléochroïsme. Dans la description de ce minéral, je n'ai pas parlé du pléochroïsme ; celui-ci est d'ordinaire presque nul en lames minces, mais il devient distinct et souvent assez fort dans les types ferrifères : $n_g > n_p$

n_g = jaune brun ; rouge sang à noir.
n_p = brun jaune à jaune verdâtre brun jaune à noir.

J'ai rencontré dans certains gneiss, et particulièrement dans ceux d'Odegården en Norvège, des variétés dont je ne connais pas la composition chimique et qui présentent les colorations suivantes :

n = violacé presque noir ; violet évêque.
n_g = jaune verdâtre clair ; violet prune.

Madagascar. —Le rutile est fréquent dans les alluvions aurifères. Un gisement mérite d'être cité d'une façon plus particulière, c'est celui d'Ifempina. Les cristaux toujours très roulés y atteignent plusieurs centimètres. M. Gaffori m'en a remis un qui mesure 6 cm suivant l'axe vertical et correspond à la figure 3 de la page 193 du tome III.

Ce rutile, d'un brun rouge très éclatant, est entouré par une gaine d'ilménite d'environ 2 mm. ; il s'agit là d'une transformation de l'ordre de celle qui est fréquente dans les environs ds Vannes (fig. 4, p. 198, tome III). De très gros cristaux de rutile se trouvent dans les mêmes conditions dans le secteur d'Andriamena (dans le Marolambo et au Nord de Fort Carnot).

Le quartz hyalin renfermant de fines aiguilles de rutile (cheveux de Vénus), que j'ai cité tome III, p. 205 (fig. 8), sans indication précise de gisement, se trouve dans la région de Betafo et notamment aux environs de Tongafeno.

J'ai rapporté de cette même région un échantillon d'hématite englobé dans le quartz et supportant des cristaux de rutile régulièrement orientés comme dans la figure 3 de la page 193 du tome III.

Enfin les pegmatites à beryl d'Ampangabé, près Miandrarivo, renferment quelques cristaux de rutile très cannelés dans la zone verticale mais présentant des faces $b^{1/2}$ (111) et a^1 (101) éclatantes en même temps qu'inégalement développées ; ces cristaux sont maclés suivant a^1, ils se distinguent de la strüvérite du même gisement par leurs plus petites

dimensions (1 cm.), leur couleur, l'éclat de leurs faces et leur densité beaucoup plus faible.

SOUS-GROUPE ILMÉNORUTILE-STRÜVÉRITE-NIGRINE

Ce groupe de minéraux est une annexe de celui du rutile ; on peut le considérer comme constitué par le mélange isomorphe du rutile avec les composés suivants, dans lesquels le rutile joue toujours le rôle prédominant.

Mossite. $Fe(NbO^3)^2$.
Tapiolite. $Fe(TaO^3)^2$.
$FeTiO^3$.

Le nom d'*ilménorutile* est réservé aux variétés dans lesquelles Nb domine sur Ta et celui de *strüvérite* aux variétés dans lesquelles Ta est égal ou plus grand que Nb. Enfin, la *nigrine* est le minéral dans lequel il existe seulement $FeTiO^3$, mélangé au rutile. La prédominance de Ta sur Nb entraîne une augmentation de la densité et de la longueur de l'axe vertical. La densité est voisine de 5,59 pour la strüvérite, de 4,64 pour l'ilménorutile : ce caractère permet facilement la distinction avec le rutile, dont la densité est de 4,25.

Tous ces minéraux ont une forme très voisine de celle du rutile et les mêmes propriétés optiques. Ils sont très peu transparents, et plus pléochroïques que celui-ci, dans les teintes d'un brun foncé, avec maximum d'absorption suivant $\mathbf{n}_g$.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — J'ai trouvé dans la pegmatite à béryl d'Ampangabé (*B. S. M.* XXXV. 185. 1912) un minéral de ce groupe, qui vient d'être rencontré dans les mêmes conditions à Fefena et aussi dans la région de Torendrika ; ses cristaux atteignent jusqu'à 6 kg.

D'un noir de fer, ils possèdent une densité de 4,91 ; L'analyse suivante, effectuée par M. Pisani, montre qu'ils ont une composition intermédiaire entre celle de la strüvérite et de la nigrine.

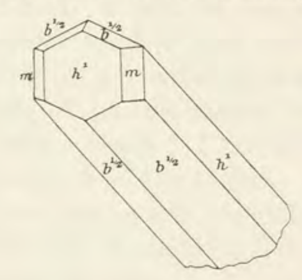
TiO^2	71,15
SnO^2	0,05
Ta^2O^5	10,14
FeO	15,84
Al^2O^3	1,80
	98,98

Les formes observées sont : m (110), h^1 (100), $b^{1/2}$ (111) ; je n'ai observé qu'une seule fois l'octaèdre a^1 (101).

Les cristaux se présentent sous deux types.

Le type I est caractérisé par le développement normal des différentes formes avec faible allongement suivant l'axe vertical (fig. 3).

Le type II est allongé suivant une arête $b^{1/2}b^{1/2}$ et comme il existe toujours dans la zone d'allongement une face h^1, les cristaux ont une



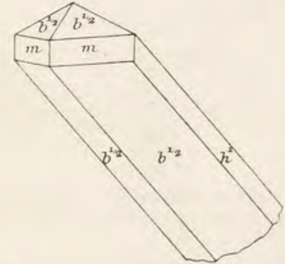
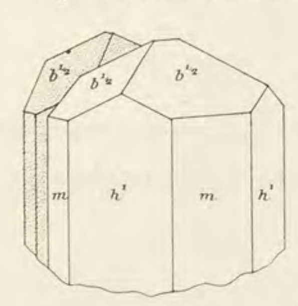


Fig. 1 et 2.
Strüvérite d'Ampangabé (Type II).

section hexagonale ($b^{1/2}$ $b^{1/2}$ = 123°8′ ; $b^{1/2}h^1$ 118°26′). Lorsqu'ils sont terminés, les faces m, h^1, $b^{1/2}$ de leur extrémité sont normalement développées (fig. 1) ou bien irrégulièrement formées (fig. 2) avec quelquefois disparition de certaines d'entre elles.



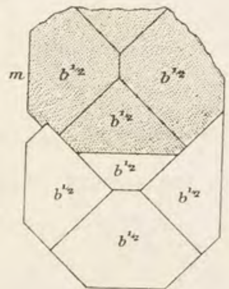


Fig. 3 et 4.
Groupement à axes parallèles de cristaux du type I de la strüvérite d'Ampangabé (fig. 4, projection sur la base).

Les cristaux groupés sont aussi fréquents que les cristaux simples ; j'ai observé :

1° Des groupements à axes parallèles d'individus ayant souvent la même dimension ; deux faces $b^{1/2}$ $b^{1/2}$ adjacentes forment un angle rentrant de 92°54′ (fig. 3 et 4). Ces groupements ne se produisent qu'entre cristaux du type I.

La figure 5 représente le groupement à axes parallèles d'un cristal du type II et d'un cristal du type I possédant un facies hémimorphe par suite du remplacement à l'une des extrémités des faces $b^{1/2}$ par une face a^1.

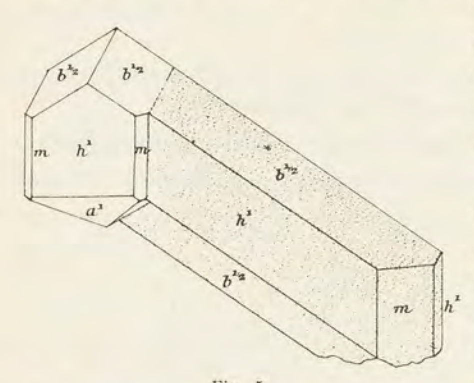
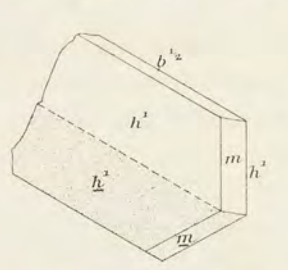


Fig. 5.
Groupement à axes parallèles d'un cristal de strüvérite du type I et d'un cristal du type II.

2° Macle suivant a^1 (101) de cristaux du type II. Tantôt ces macles sont aplaties suivant la face h^1 commune (fig. 6) et tantôt elles le sont suivant le plan de macle (fig. 7) ; dans les deux cas, ces cristaux ont un facies orthorhombique. La macle est quelquefois à répétition (fig. 8 et 9), donnant des groupements en roue, qui rappellent ceux du rutile de



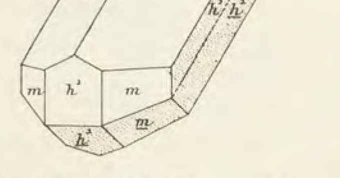
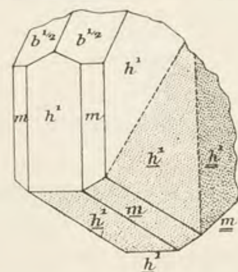


Fig. 6 et 7.
Macle suivant a^1 [(type I) (fig. 6) (type II) (fig. 7)] de la strüvérite d'Ampangabé.

Géorgie, mais sans angles rentrants. La macle représentée par la



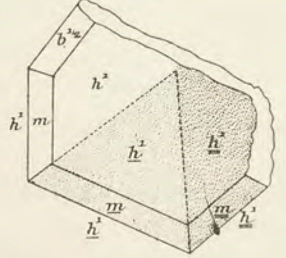


Fig. 8 et 9.
Macle suivant a^1 (101) de trois cristaux de strüvérite d'Ampangabé [fig. 9, projection sur h^1 (100)].

fig. 7 est fréquente dans l'ilménorutile.

SAMARSKITE

Orthorhombique : $mm = 122°46'$.

$a : b : c = 0,5456 : 1 : 0,5178$ (Edw. Dana).

$a^1 a^1$ s. $p = 93°$.

Formes observées. m (110), h^1 (100), g^1 (010) ; a^1 (101).

Facies des cristaux. Les cristaux, aplatis suivant g^1 (010), sont un peu allongés suivant l'axe vertical et généralement terminés par a^1 (101).

Clivages. Clivage g^1 (010) à peine distinct.

Cassure. Cassure conchoïdale.

Dureté. 5 à 6. Fragile

Densité. 5, 6 à 5, 8, s'abaissant jusqu'au voisinage de 4 par hydratation. 4, 2 (Manendrika.)

Coloration et éclat. Noire de velours. Éclat vitreux et résineux. Poussière brun rouge foncé.

Transparente seulement en lames très minces. Monoréfringente.

Composition chimique. La samarskite est essentiellement un niobotantalate des terres cériques et yttriques, avec urane, fer, etc.

L'analyse suivante a été faite par M. Pisani sur le minéral très hydraté de Manendrika :

Nb^2O^5	43,60
Ta^2O^5	11,15
TiO^2	1,42
UO^2	8,70
ThO^2	1,05
$(Y,Er)^2O^3$	9,50
$(Ce, La, Di)^2O^3$ ..	4,05
FeO	5,40
CaO	2,43
Al^2O^3	0,80
Perte au feu.....	11,14
	99,24

Essais pyrognostiques. A l'état frais, ce minéral est à peine attaquable par les acides. Au chalumeau, il fond sur les bords en un verre noir.

Altérations. Le minéral fixe de l'eau par altération ; il devient d'un jaune plus ou moins foncé et moins opaque ; il perd de sa haute densité et devient très attaquable par les acides.

Diagnostic. Par ses caractères extérieurs, la samarskite ressemble à l'euxénite ; elle s'en distingue par ce que la pyramide habituelle est moins aiguë, par sa fusibilité au chalumeau et enfin par sa très faible teneur en titane, qui n'est pas essentielle.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — La samarskite a été trouvée en petite quantité dans une pegmatite à béryl, almandin, magnétite, etc., de Manendrika, à 3 km. 5 environ au Sud d'Antanamalaza et à quelques kilomètres du gisement d'autunite de Vinanikarena.

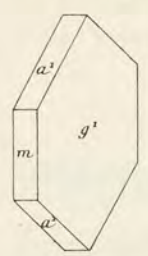


Fig. 1. Samarskite de Manendrika.

Les cristaux sont presque toujours entièrement altérés en matière jaune, ils sont parfois très nets (fig. 1) et mesurent de 1 cm. à 1 cm. 5, d'après les observations que j'ai eu l'occasion de faire (*B. S. M.* XXXIV. 67. 1911).

La roche qui les renferme étant très altérée, ils ne peuvent être obtenus qu'isolés de leur gangue.

GROUPE DE LA BETAFITE[1]

Je désigne sous ce nom des titano-niobates uranifères, souvent riches en acide tantalique, cristallisant dans le système cubique, avec facies octaédrique (*B. S. M.* XXXV. 84. 1912). Ils se rapprochent du groupe du pyrochlore, mais s'en distinguent par leur richesse en titane et l'absence des alcalis et du fluor ; je n'insiste pas toutefois sur cette dernière différence, tous ces minéraux étant altérés, ont fixé de l'eau, ce qui abaisse leur densité et les rend très facilement attaquables par les acides (solution jaune d'or précipitant en jaune par la potasse, indiquant que l'urane s'y trouve à l'état de UO^3 ; c'est par suite d'une faute d'impression dans une note antérieure que j'y ai indiqué UO^2).

1. Ce groupe n'est pas ici à sa place orthographique parce qu'au moment de la mise en pages, je m'étais proposé de prendre la samiresite comme type, à cause de la netteté plus grande de ses cristaux, mais je viens de recevoir d'admirables cristaux de betafite, qui me conduisent à prendre ce minéral comme tête de ligne.

Il est vraisemblable que les progrès de l'exploitation des pegmatites, d'où ils proviennent, les feront trouver dans un état de fraîcheur meilleur et qu'il sera possible alors de discuter leur formule. Je crois utile dès à présent de distinguer trois espèces, que je désigne sous les noms de *betafite*, de *samiresite*, et de *blomstrandite*.

BETAFITE

C'est ce minéral que j'ai décrit tome IV, p. 612, sous le nom de *blomstrandite*; à ce moment, n'avant pas voulu créer une espèce nouvelle, je l'avais rapproché de la substance connue s'en éloignant le moins, la blomstrandite de Nohl en Suède. Mais depuis lors, ayant étudié les divers minéraux qui constituent ce groupe, il me semble nécessaire de distinguer, sous le nom de betafite, le minéral d'Ambolotara (à l'ouest de Betafo), d'une autre substance qui va être décrite plus loin, et qui, elle, se rapproche beaucoup du minéral de Suède.

Il suffira donc de substituer le mot de betafite à celui de blomstrandite dans la description du volume précédent et de compléter celle-ci par l'indication que le minéral est cubique.

En effet, de magnifiques cristaux à faces planes de la même substance ont été trouvés par M. Florens, à Antanifotsy, à environ à 2 km. à l'E. d'Ampangabé : la forme dominante est a^1 associé à b^1 qui, exceptionnellement, devient prédominant et très rarement à p (100). Ces cristaux (densité 3,59) sont accolés à de la biotite, dont ils portent toujours l'empreinte sur un de leurs côtés; parfois ils sont aplatis suivant une de leurs faces, ou encore groupés à axes parallèles par enfilement suivant un axe quaternaire. Des cristaux identiques se trouvent à Andibakely sur la rive gauche du Sakay, affluent du Kitsamby, à Ambalahazo, etc. (voir page 93).

SAMIRESITE

Formes observées. Octaèdres réguliers a^1 (111), avec très rarement de petites facettes b^1 (110).

Dureté. Très fragile.

Densité. 5,24.

Coloration et éclat. Jaune gomme-gutte. Éclat gras très éclatant.

Composition chimique. L'analyse suivante a été faite par M. Pisani.

Nb^2O^5	45,80
Ta^2O^5	3,70
TiO^2	6,70
SnO^2	0,10
UO^3	21,20
$(Ce,La,Di)^2O^3$	0,20
Al^2O^3	0,74
PbO	7,35
FeO	1,06
K^2O	0,30
Perte au feu	12,45
	99,60

Diagnostic. La caractéristique de la samiresite réside dans la prédominance de l'acide niobique, la pauvreté en acides tantalique et titanique, la présence du plomb et l'absence de la chaux.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — La samiresite, associée au zircon brun, à l'euxénite, au bismuth natif (transformé en bismuthite) et à une petite quantité de pyromorphite, se trouve dans la terre rouge résultant de la décomposition de la pegmatite de Samiresy, au S. O. du lac Tritriva. Ses octaèdres ne dépassent que rarement un centimètre de plus grande dimension. J'ai été conduit à leur gisement par M. Rosamoël.

BLOMSTRANDITE

Formes observées. p (100), a^1 (111), b^1 (110), a^2 (211).

Dureté.

Densité. 4,74.

Coloration et éclat. Brun verdâtre foncé, devenant extérieurement jaune par altération. Éclat gras très éclatant.

Composition chimique. L'analyse suivante a été faite par M. Pisani.

Nb^2O^5	23,30
Ta^2O^5	28,50
TiO^2	10,80
SnO^2	0,30
UO^3	18,10
Bi^2O^3	0,40
$(Ce,La,Di)^2O^3$	2,50
$(Y,Er)^2O^3$	0,30
MgO	0,20
CaO	4,00
FeO	1,35
MnO	0,50
Perte au feu	9,60
	99,85

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — La blomstrandite forme dans la pegmatite à béryl de Tongafeno des cristaux octaédriques pouvant atteindre 4 cm. de plus grande dimension. Ils n'ont été trouvés jusqu'ici que dans la terre rouge, avec béryl, tourmaline noire, almandin, magnétite, cyrtolite. La forme dominante est a^1, avec fréquemment b^1, a^2 ou p. Leurs faces sont toujours ternes et plus ou moins corrodées. Fréquemment ils englobent des cristaux peu distincts de columbite.

C'est au même minéral que je rapporte sous réserve des octaèdres de quelques millimètres de diamètre que j'ai recueillis dans les pegmatites d'Antandrokomby[1], de Tsilaisina, de Maharitra, d'Antsongombato et aussi des cristaux plus gros de Manendrika près d'Antanamalaza; mais l'analyse complète n'a pu en être faite faute de matière.

SAPHIRINE

$Mg^{11}Al^{24}Si^5O^{57}$

Monoclinique : $mm = 114°40'$.

$a : b : c = 0{,}731 : 1 : 1{,}4115$ (Lx.).

$zx = 68°33'$.

Formes observées. m (110), h^1 (100), g^1 (010); o^2 (102); e^1 (011), e^2 (012). J'ai mesuré les angles suivants sur un cristal de Madagascar.

	Angles calculés.	Angles mesurés.		Angles calculés.	Angles mesurés.
mm	114°40'		g^1e^1	142°44'	142°58'
$*mh^1$	147°20'	147°20'	g^1e^2	123°11'	122°55'
mg^1	122°40'	122°40'	$*me^2$	87°50'	87°50'
ph^1	111°27'		$*oe^2$	133°30'	133°30'
h^1o^2	146° 7'	145°25'	h^1e^2	107°11'	107°15'
g^1o^2	90°				

Facies. Les cristaux sont rares, aplatis suivant g^1 (010).

Clivages. Pas de clivage. Cassure conchoïde ou inégale.

Dureté. 7,5.

Densité. 3,49, 3,29 (Itrongahy).

1. J'ai rapporté avec doute le minéral de ce gisement au microlite (T. IV), avant d'avoir pu faire des essais plus complets.

Coloration et éclat. Bleu clair à bleu foncé ; plus rarement vert. Éclat vitreux très vif. Translucide à transparente.

Propriétés optiques. Plan des axes parallèle à g^1 (010).

Bissectrice aiguë *négative* ($\mathbf{n}_p$), faisant dans g^1 (010) un angle de 98° avec l'axe vertical, dans l'angle aigu[1] ph^1.

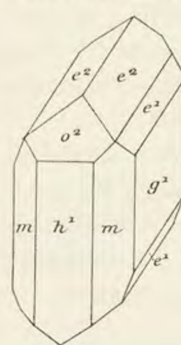


Fig. 1. Saphirine des environs d'Itrongahy.

n_g = 1,7077 (Itrongahy) (Na).
n_m = 1,7074
n_p = 1,7042
$n_g - n_p$ = 0,0033.

Pléochroïsme. Pléochroïsme intense en plaques épaisses.

n_g	bleu foncé	bleu verdâtre un peu jaune,
n_m	bleu foncé	bleu vert foncé,
n_p	incolore	jaune verdâtre.

Composition chimique. La formule admise pour la saphirine du Groenland est $Mg^5 Al^{12} Si^2 O^{27}$. L'analyse *b*, faite par M. Pisani sur le minéral d'Itrongahy, est mieux représentée par la formule $(Mg, Fe)^{11} Al^{24} Si^5 O^{57}$ ou 11 (Mg, Fe)O,12 Al^2O^3, 5 SiO^2 (*a*)

	a	*b*
SiO^2	15,3	14,90
Al^2O^3	62,3	62,55
MgO	22,4	21,20
FeO	»	1,78
	100,0	100,43

Essais pyrognostiques. Infusible au chalumeau. Inattaquable par les acides, même l'acide fluorhydrique ; attaquée par le bisulfate de potasse, qui détermine des figures de corrosion sur g^1.

Diagnostic. Parmi les minéraux bleus, la saphirine se distingue, du corindon par sa biaxie, du spinelle par sa biréfringence, de la cordiérite par sa réfringence et sa biréfringence.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — J'ai trouvé ce minéral avec kornerupine et zircon parmi des échantillons épars sur le sol à 20 km. d'Itrongahy, dans la direction de Betroka. Ce sont des fragments de cristaux

1. Cette orientation est déduite de l'observation de Ussing, qui a pris pour *p* (001), mon a^4 ($\bar{1}04$) ; son e^1 (011) devient ($\overline{258}$).

avec des faces g^1 brillantes et quelques faces m (110), h^1 (100), e^1 (011), e^2 (012), o^2 (102) (fig. 1). Ils ne dépassent guère 1 cm. ; ils sont translucides et n'adhèrent à aucune gangue ; par analogie avec la saphirine du Groenland, on peut supposer que le minéral d'Itrongahy provient des gneiss.

SCORODITE (T. IV, p. 471).

Tonkin. — M. Dupouy m'a communiqué un bel échantillon de scorodite de Phuc-Yen identique à celle de Vaulry.

Congo. — M. Buttgenbach a récemment trouvé de petits cristaux de scorodite dans le gîte cuprifère de Mt Boko Songho.

SILLIMANITE (T. I, p. 50 ; T. IV, p. 678).

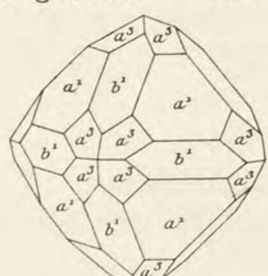
Madagascar. — Les micaschistes métamorphisés par le granite renferment de la sillimanite associée au *corindon* (Ankazondrano et Anjomakely, au Sud-Est d'Antsirabé) ; la sillimanite existe aussi dans les veinules de pegmatite endomorphe injectées dans ces roches.

SMALTITE (T. II, p. 629 et t. IV, p. 861).

Madagascar. — La smaltite en concrétions englobées par de la calcite et associées à de l'argent natif, forme des veinules en relation avec une diabase à Rafiatokana à l'Est d'Ankavandra (voir à *argent*).

SPINELLE (T. IV, p. 298).

Madagascar. — La spinelle se trouve dans les cipolins



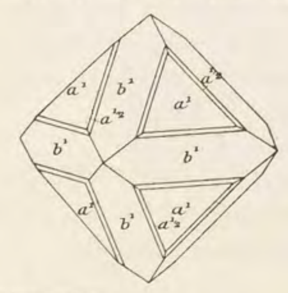


Fig. 1 et 2. — Spinelle d'Ambatomainty.

d'Ambatomainty, au S. de Betroka, en cristaux d'un vert foncé, atteignant 2 cm. ; ils présentent a^1 (111) constant, avec presque

toujours b^1 (110) et fréquemment a^3 (311), ces trois formes étant parfois également développées ; enfin il faut signaler $a^{1/2}$ (221) (fig. 2). Ces cristaux se rencontrent isolés avec des cristaux de tourmaline noire ; ils forment aussi des roches avec phlogopite, diopside et trémolite incolores.

SPHÈNE (T. II, p. 233 ; T. IV, p. 821).

Plateau Central. — *Corrèze.* Je dois à M. Puyaubert des cristaux de sphène brun (fig. 11, p. 244, T. II) des lits feldspathiques des gneiss amphiboliques de la Borie de Naves, près Tulle.

Madagascar. — J'ai reçu de M. Rosamoël des masses de sphène brunâtre provenant de gneiss de Mananjara, sur la rive gauche de la Manandona. Des cristaux atteignant 2 cm. ont été trouvés par M. Perrier de la Bathie dans les roches amphiboliques de Mandro (voir à *chalcosite*) ; ils sont maclés suivant h^1 (fig. 15, p. 244, T. II, mais avec *m* moins développé). Ils sont jaunes de soufre et opaques quand ils sont englobés dans l'amphibole, d'un brun rouge et translucides lorsqu'ils se trouvent dans des géodes avec albite et adulaire.

STANNITE
$Cu^2S.FeS.Sn\ S^2$.

Quadratique, hémiédrique sphénoédrique.

Formes et faciès. Les cristaux de Bolivie sont maclés par pénétration et ont l'apparence d'octaèdres réguliers modifiés. Le plus souvent, la stannite est compacte et grenue.

Dureté. 4. Fragile.

Densité. 4,3 à 4,5.

Coloration et éclat. Gris d'acier à noir de fer. Opaque.

Composition chimique. La formule donnée plus haut correspond à la composition suivante.

S........	29,9
Sn.......	27,5
Cu.......	29,5
Fe... ...	13,1
	100,0

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Plateau Central. — *Creuse.* J'ai décrit page 229 du tome III un échantillon de cassitérite de Montebras, englobé dans de l'amblygonite, sur lequel mon attention avait été appelée par des taches bleuâtres, dues à des produits d'altération cuprifères. Des essais chimiques ayant permis de mettre en évidence l'existence du soufre et du cuivre, j'ai émis l'hypothèse que ces corps s'y trouvent peut-être à l'état de chalcosite. M. G. Friedel venant de signaler brièvement (*B. S. M.* XXXV. 236. 1912) l'existence de la stannite dans ce gisement; j'ai repris l'étude de mon échantillon et constaté que dans les lames minces apparaissent, au milieu de la cassitérite transparente, de petites taches à éclat métallique d'un gris d'acier, qui doivent en effet être attribuées à la stannite. Elles se dissolvent dans l'acide azotique en donnant une dissolution bleue comme le ferait de la chalcosite ; mais le résidu insoluble est constitué non seulement par du soufre, mais aussi par de l'acide stannique; c'est la réaction caractéristique de la stannite.

STRUVITE (T. IV, p. 441).

Réunion. — La grotte de lave du cap Bernard, près Saint-Denis, riche en guano de chauve-souris, a fourni des stalactites de struvite incolore ou jaune et translucide. Elles sont géodiques et contiennent de petits cristaux transparents (voir à *minervite*).

SYLVANITE (T. IV, p. 866).

Madagascar. — Dans un échantillon de quartz, que je dois à M. Gaugé et qui provient de Voatavolana, à 65 kilomètres d'Ambolovao, j'ai observé avec de la magnétite, un grain d'or natif enveloppé par un tellurure, qui, par sa couleur, son aspect et ses réactions qualitatives, doit être rapporté à la sylvanite.

TALC (T. I, p. 448; T. IV, p. 744).

Madagascar. — La trémolite épigénisée par du talc, décrite comme provenant d'Ambohimanga Atsimo (T. I, p. 453), puis

d'Ambatofangehana (T. IV, p. 744), vient de Valojoro au S. d'Ambositra. Elle forme dans une serpentine un filon de 1 m. de puissance.

Le flanc S. E. du mont Bity renferme des couches de talc lamelleux, utilisé par les indigènes pour la fabrication de divers objets.

TOPAZE (T. I, p. 59).

Madagascar. — La topaze blanche, parfois limpide, forme de grands cristaux indistincts associés à la muscovite dans la pegmatite d'Ampangabé. De gros cristaux atteignant 500 gr. (roulés, limpides, incolores ou bleutés) se rencontrent dans les alluvions d'Ifempina : ils constituent une belle gemme, prise d'abord pour du corindon.

TOURMALINE (T. I, p. 78; T. IV, p. 684).

Bretagne. — *Finistère*. Le colonel Azema a trouvé au lac de

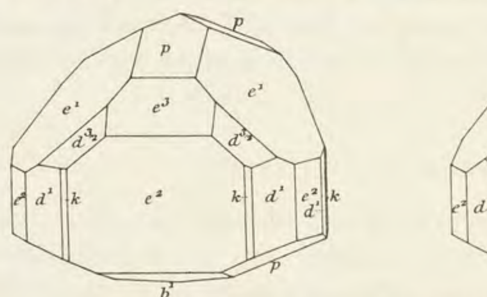
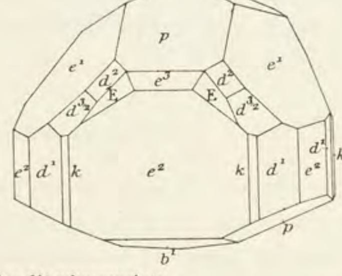



Fig. 1 et 2.— Tourmaline noire d'Ambatomainty.

Huelgoat, dans les arènes du granite à cordiérite, un bloc de tourmaline bacillaire, rappelant celle de Castailhac (p. 685, T. IV); elle est intacte, brune et translucide.

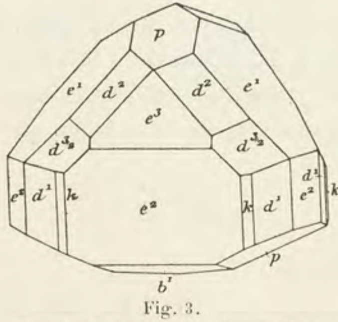


Fig. 3.
Tourmaline noire d'Ambatomainty.

Madagascar. — Les pegmatites se divisent en deux groupes, caractérisés, le premier par l'association de la muscovite à du béryl allongé suivant *c*, la tourmaline y est noire ; le second par l'albite, les minéraux lithiques (lépidolite, triphane, etc.) et les tourmalines polychromes ; la tourmaline noire n'y est que rarement associée à celles-ci (sauf à Tompombohitra où les cristaux sont zonés, rouges et noirs) ; elle est localisée dans des parties distinctes des filons,

où elle est souvent associée à la spessartite (Maharitra, Tsilaisina). C'est surtout dans les pegmatites du premier type que se trouvent les très gros cristaux de tourmaline noire : à Sahanivotry (Sud-Est du Mont Bity), ils atteignent près d'un mètre.

J'ai décrit (*B. S. M.* XXXV. 123. 1912) quelques cristaux rappor-

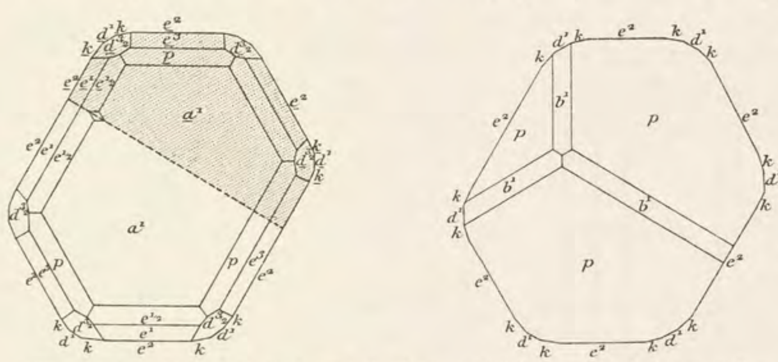


Fig. 4 et 5. — Projection sur la base des deux extrémités d'une macle de tourmaline noire d'Ambatomainty.

tés de ma mission. La tourmaline noire en gros cristaux est abondante à Tongafeno (avec béryl et almandin, blomstrandite) ; près Benenitra ; à Ambatomainty (vallée de l'Ivanoha au S. de Betroka). Leurs

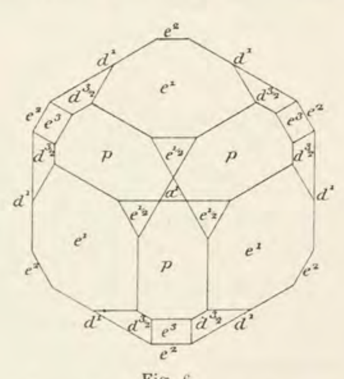


Fig. 6.
Tourmaline noire d'Ambatomainty (projection sur la base).

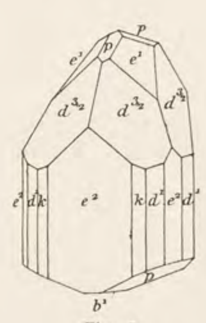


Fig. 7.
Tourmaline noire d'Andrangavola.

formes sont d'ordinaire simples, mais à Ambatomainty il existe aussi des cristaux de 1 à 3 cm., présentant $\dot{e}^3$ (4043), d^2 $(21\bar{3}1)$, $d^{3/2}$ $(32\bar{5}1)$, $E = (b^{1/4} d^1 d^{1/2})$ $(51\bar{6}1)$ et peut-être $e^{2/13}$ $(0\bar{5}\bar{5}8)$.

Ces cristaux, généralement bipyramidés, possèdent, grâce à ces diverses faces, qui ne se trouvent qu'au pôle antilogue, un facies hémimorphe remarquablement net. Les figures 4 et 5 représentent la projection sur la base d'un remarquable cristal d'Ambatomainty (macle par accolement suivant d^1), qui, au pôle antilogue, possède un

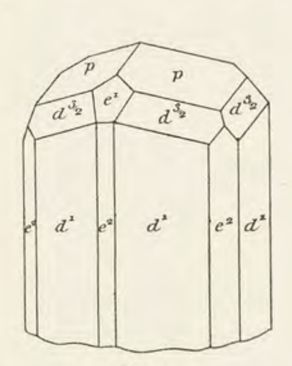


Fig. 8.
Tourmaline noire d'Ambositra.

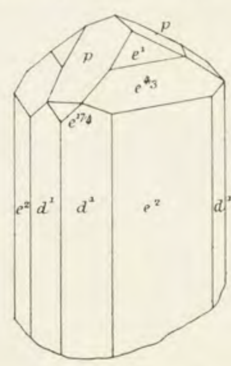


Fig. 9.
Tourmaline noire d'Ankitsikitsika.

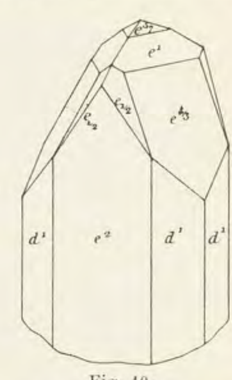
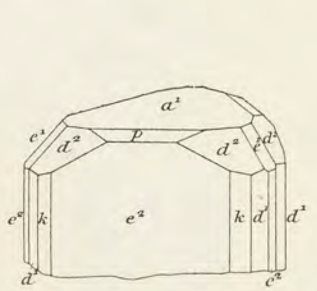


Fig. 10.
Rubellite d'Ankitsikitsika.

aspect hexagonal par suite de l'égal développement de p $(10\bar{1}1)$ et de $e^{1/2}$ $(01\bar{1}1)$; ce dernier rhomboèdre est fréquent dans ce gisement (fig. 6).

Le cristal représenté par la figure 7 provient des alluvions aurifères d'Andrangavola sur la Sakaleona; je le dois à M. Button, il est



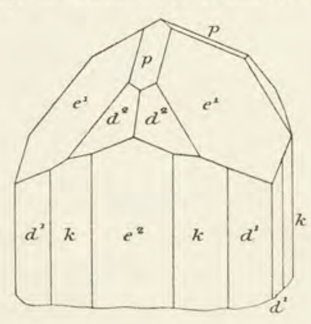


Fig. 11 et 12.
Rubellite d'Antsongombato.

caractérisé par le grand développement de $d^{3/2}$. A ce propos, je reproduis ci-contre (fig. 8) la figure corrigée d'un cristal des environs d'Ambositra, que j'ai donnée page 701 du tome IV d'après MM. Duparc, Wunder et Sabot. En rectifiant l'interprétation de ces savants, j'ai commis une inexactitude du même ordre, le scalénoèdre que j'ai noté u $(23\bar{5}1)$ est $d^{3/2}$ $(32\bar{5}1)$, puisqu'il fait partie de la zone pd^1.

Tous ces cristaux proviennent du premier type de pegmatite. Dans le second (pegmatites lithiques), j'ai recueilli à Anjanaboana, dans le filon qui a fourni les gros cristaux de tourmaline zonés décrits dans mon premier supplément, des cristaux de tourmaline noire de plus d'un décimètre de longueur. Ils ne sont terminés que par e^1, mais ils présentent des particularités intéressantes ; leur surface possède une structure fibreuse, d'un brun foncé, et certaines faces de leur sommet ont subi un arrêt de développement ; une face e^1 par exemple est restée en creux et porte çà et là de petites pyramides, qui correspondent à la couche superficielle fibreuse continue de l'autre forme.

D'Ankitsikitsika, situé au Sud-Ouest de Maharitra, j'ai étudié de gros cristaux de tourmaline noire portant les rhomboèdres $e^{17/4}$ $(70\bar{7}9)$ et $e^{4/3}$ $(07\bar{7}2)$.

La tourmaline polychrôme qu'ils accompagnent est analogue à celle de Maharitra ; sur de beaux cristaux rouges et verts, j'ai observé $e_{1/3}$ $(13\bar{4}1)$ et $e^{5/7}$ $(04\bar{4}3)$ (fig. 10).

	Angles calculés.		Angles calculés.
$p\,e^{17/4}$	157°30′	$d^1\,E$	151°50′
$e^1\,e^{5/7}$	168°37′	$E\,e^3$	169°26′
$e^1 e^{2/13}$	151°51′	$d^1\,e^3$	141°14′

Les figures 11 et 12 représentent deux cristaux de rubellite d'Antsongombato, remarquables par le grand développement de d^2 $(21\bar{3}1)$.

TSCHEWKINITE

Monoclinique ?

Facies. Masses le plus souvent dépourvues de formes géométriques.

Cassure. Cassure conchoïdale.

Dureté. 5 à 5,5.

Densité. 4,2 à 4,55. 4,22 (Itrongahy), 4,49 (env. d'Ambositra).

Coloration et éclat. Noire de velours. En lames minces brun rouge foncé. Éclat vitreux un peu gras. Poussière brune.

Propriétés optiques. Le minéral est biaxe. Son peu de transparence ne m'a pas permis de déterminer ses propriétés optiques.

Pléochroïsme. Très pléochroïque dans les teintes brunes et noires.

Composition chimique. Les analyses suivantes ont été faites par M. Pisani sur mes matériaux provenant : *a* des environs d'Ambositra et *b* des environs d'Itrongahy

	a	b
SiO^2	18,60	22,80
TiO^2	19,30	16,10
ThO^2	0,83	0,57
Al^2O^3	3,35	7,00
Fe^2O^3	1,91	2,08
Ce^2O^3	22,67	33,13
$(LaDi)^2O^3$	21,83	5,51
FeO	8,20	4,40
MgO	0,60	1,10
CaO	3,30	7,20
	100,59	99,89

Essais pyrognostiques. Au chalumeau, fond sur les bords en un verre noir. Attaquée par l'acide chlorhydrique en faisant gelée, la solution donne énergiquement la réaction du titane et des terres cériques.

Diagnostic. Présente les caractères extérieurs de l'euxénite et des minéraux analogues, mais avec un éclat plus vitreux que gras. Elle s'en distingue par ses réactions pyrognostiques.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Madagascar. — La tschewkinite a été trouvée près du gisement de bastnaésite en morceaux de plusieurs centimètres de diamètre dans une pegmatite à biotite de Torendrika, à l'Ouest d'Ambositra.

C'est sous la même forme que je l'ai observée parmi des minéraux provenant de la région d'Itrongahy.

VANADINITE (T. IV, p. 410).

Congo. — J'ai examiné récemment un échantillon de vanadinite provenant de Djoué : des cristaux d'un rouge foncé sont encroûtés de descloizite.

VARISCITE (T. IV, p. 479).

Guinée. — *Iles de Los.* J'ai montré (*Nouv. Arch. Muséum.* III. 91. 1911) que les syénites à haüyne de l'îlot de Corail ont subi des phénomènes de phosphatisation très intenses ; elles sont transformées en une masse brune, monoréfringente, mais montrant au microscope une structure finement fibreuse. Suivant la terminologie que j'ai proposée dans mon tome IV, cette substance, dont la composition chimique est voisine de celle de la variscite, est une *redondite*.

Annam et Tonkin. — Je viens de recevoir de M. Dupouy des échantillons d'un phosphate d'alumine concrétionné vert pomme, qui se rapproche de la variscite, mais qui, après étude plus complète, devra très probablement en être distingué. Ils proviennent de veinules quartzeuses traversant les formations paléozoïques du canton de Quan-Son au Sud de Thanh Hoa (Nord de l'*Annam*) et de la route de Nari à Cho-Moi (canton de Nhu Co, au Sud de Bac-Kan (*Tonkin*).

WAWELLITE (T. IV, p. 524).

Plateau central. — *Creuse*. M. Ungemach (*in litt.*) a observé les formes suivantes sur de petits cristaux de wawellite de Montebras : h^1, h^2 (310), h^7 (430), m, g^1, $b^{1/2}$ (linéaire), e_3 (121).

WHEWELLITE (T. III, p. 794).

Vosges. — *Alsace*. M. Ungemach m'a communiqué la liste suivante de formes, non encore signalées par lui dans ses mémoires sur la whewellite de la mine Saint-Sylvestre à Urbeis.

$g^{5/3}$ (140), $g^{11/7}$ (290), h^1, h^2 (310), h^{11} (650), h^7 (430), h^4 (530) ; o^2 (102) ; $e^{2/5}$ (052), $e^{1/2}$ (021), $e^{4/5}$ (054) ; $(d^1 d^{1/11} g^1)$ (561) ; $(b^1 b^{1/8} h^1)$ ($\bar{9}72$) ; $(b^1 b^{1/9} h^1)$ ($\bar{5}41$) ; $(b^1 b^{1/5} h^1)$ ($\bar{3}21$) ; $(b^1 b^{1/3} h^{1/2})$ ($\bar{2}12$) ; $(b^{1/3} b^{1/5} h^{1/4})$ ($\bar{4}14$) ; $(b^{1/3} b^{1/7} g^{1/4})$ ($\bar{2}54$).

Ces nouveaux cristaux, souvent maclés en cœur, mesurent 1 centimètre : ils sont parfaitement hyalins avec, parallèlement au plan de symétrie, des reflets bleus semblables à ceux de la pierre de lune.

GROUPE DES WERNÉRITES

SCAPOLITE-DIPYRE

(T. II, pp. 204 et 232 ; T. IV, pp. 828 et 829.)

Madagascar. — J'ai rencontré en assez grande abondance la scapolite dans les cornéennes à pyroxène résultant de la transformation de calcaires sous l'influence des filons de pegmatite (Antandrokomby,

Antsongombato) ; c'est un trait de ressemblance de plus entre ces roches de contact et les cipolins des gneiss de cette colonie.

Ceux-ci renferment très fréquemment à Madagascar de la scapolite, que l'on peut isoler et qui se trouve parfois en cristaux à formes nettes dans les cavités obtenues en attaquant par un acide les gneiss à pyroxène intercalés dans les cipolins. Je signalerai à ce dernier point de vue les environs d'Ampanihy (pays Mahafaly) et la région de la province de Fort-Dauphin située à l'est du Mandrare.

Exceptionnellement, les cristaux de wernérites peuvent prendre de très grandes dimensions ; c'est ainsi qu'à Ambohimirakitra, au sud de Tananarive, j'ai extrait de blocs de gneiss, des clivages de scapolite mesurant 20 centimètres suivant l'axe vertical.

Sur la route d'Ampanihy à Tranaroe, se trouvent, dans les mêmes conditions, des roches uniquement constituées par du dipyre d'un blanc laiteux ; dans une roche analogue, du ruisseau de Beheny, affluent de l'Ankangafohy près Ambohitsara (province d'Analalava), la wernérite est une scapolite accompagnée d'un peu de diopside.

WILLÉMITE (T. IV, p. 719).

Congo. — La willémite en petits cristaux hexagonaux et surtout en rosettes régulières se rencontre dans la mine de Djoué avec les mêmes caractéristiques que dans les gisements de la région de Mindouli (Tchicoumba, Pimbi).

Tonkin. — M. Dupouy m'a communiqué de longues aiguilles incolores et transparentes (d^1, p) de willémite tapissant les cavités d'un minerai de zinc ferrugineux provenant de Cho-Dan, près Bac-Kan.

GROUPE DU WOLFRAM

HUBNÉRITE (T. IV, p. 292).

Bretagne. — *Morbihan*. Je dois à M. R. Tronquoy la connaissance de petites lames de hübnérite rouge, qui sont associées à des cubes de pyrite dans un filon de quartz du Redigaux entre le Zoir et Pourbelan, à l'W. du Roc Saint-André (la Villeder).

WULFÉNITE (T. IV, p. 267).

Iles anglo-normandes. — *Jersey*. Je dois au P. Pelletier un échantillon de quartz d'un filon qui traverse le granite de l'Etacq ; il renferme de la molybdénite ; il est creusé de géodes, renfermant, les unes des aiguilles de stibine ferrifère, et les autres des cristaux blancs de wulfénite ($b^{1/2}$ 1/2 h^5, avec souvent en outre p (001), soit à peine indiqué (fig. 1), soit prédominant). L'intérêt de cet échantillon est de montrer l'association de la molybdénite à la wulfénite, occupant la place de galène disparue.

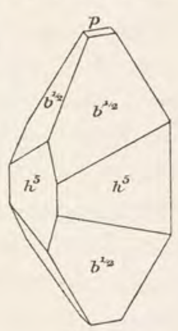


Fig. 1.
Wulfénite de l'Étacq.

XÉNOTIME (T. IV, p. 366).

Plateau Central. — *Loire*. M. G. Friedel a trouvé (*B. S. M.* XXXV. 212. 1912) des cristaux de xénotime, groupés à axes parallèles avec du zircon, comme élément microscopique du gneiss à cordiérite du col de Pavezin sur la route allant à Pélussin.

Madagascar. — J'ai rencontré des cristaux de xénotime jaunâtres identiques à ceux du Brésil, associés à la monazite dans les alluvions de Kiravoravo à l'E. d'Amboasary, au disthène dans ceux de la Volatarana.

GROUPE DES ZÉOLITES

THOMSONITE (T. II, p. 258 ; T. IV, p. 829).

Madagascar. — J'ai rencontré dans les basaltes feldspathiques des ravins entamant le mont Tsiafajavona des enduits mamelonnés et fibreux de mésole ; ils supportent des cristaux de chabasie.

Réunion. — Le mésole se trouve dans les basaltes des cirques de Cilaos, de Mafatte, de Salazie, etc. ; c'est la première zéolite formée et recouverte par la chabasie et l'analcime. Quelquefois cependant la chabasie supporte une nouvelle formation de mésole.

MÉSOTYPE (T. II, p. 263 ; T. IV, p. 830).

Plateau central. — M. Gonnard (*B. S. M.* XXXIII. 279. 1910) a indiqué l'ordre de succession des zéolites dans les basaltes du

puy de Marman ; 1° analcime, 2° mésotype et calcite, 3° aragonite, 4° apophyllite (puy de la Piquette), christianite et phacolite, 5° ankérite.

Guinée. — *Iles de Los*. La mésotype est très abondante dans les syénites néphéliniques de l'archipel, mais elle s'y présente rarement en cristaux déterminables, aussi est-il nécessaire de signaler l'existence de géodes tapissées de cristaux aux formes communes qui se rencontrent dans la syénite à amphibole de la Pointe de Topsail dans l'île de Tamara.

Madagascar.— J'ai signalé (*B. S. M.* XXXIV. 70. 1911), d'après des échantillons que m'a envoyés M. Perrier de la Bathie, un remarquable gisement de mésotype, situé dans la diabase du pic d'Ambatomainty sur la haute Mahavavy, à l'Ouest de Mevatanana. La mésotype y forme des cristaux de 4 à 5 cm. de longueur accolés, enchevêtrés ou constituant des masses fibreuses.

MÉSOLITE (T. II, p. 276 ; T. IV, p. 832).

Réunion. — La mésolite est le dernier minéral formé dans les basaltes de Cilaos, Mafatte et Salazie ; elle constitue des agrégats à aspect cotonneux, légers, consistant en aiguilles extrêmement fines. C'est exceptionnellement que je l'ai observée (Bras rouge de Cilaos, rivière Saint-Denis) en masses fibreuses, divergeant d'un centre, blanches et opaques, sauf à leur extrémité libre, qui est transparente, et pourvue des formes simples habituelles à ce minéral.

ANALCIME (T. II, p. 281 ; T. IV, p. 832).

Guinée. — *Iles de Los*. J'ai signalé déjà l'abondance de l'analcime dans les syénites néphéliniques de cet archipel et particulièrement dans celles de l'île de Rouma. Dans la partie occidentale de cette dernière il se trouve au milieu d'une pegmatite à grands éléments une variété d'analcime qui mérite d'être signalée à cause de sa couleur insolite ; elle est en effet d'un magnifique jaune d'or et transparente. Elle ne forme pas de cristaux distincts.

Réunion. — L'analcime est très abondante dans les basaltes de cette île (Rivière du Mât, Rivière Saint-Étienne, Rivière des Galets, etc.) Elle s'y présente d'ordinaire en trapézoèdres, mais j'ai aussi recueilli (*B. S. M.* XXXV. 119. 1912) de magnifiques cristaux limpides, dans lesquels la forme dominante est *p* (100) associé seulement à de

petites facettes a^2 (sentier descendant du village de Cilaos à l'établissement thermal). Ces cristaux rappellent par leur limpidité ceux des îles Cyclopes.

GISMONDITE (T. II, p. 321 ; T. IV, p. 836).

Plateau Central. — *Puy-de-Dôme*. Je dois à M. Julien de nombreux échantillons de zéolites, qu'il a recueillis dans la téphrite constituant la butte 600 mètres près de Saint-Babel. Il faut y signaler en particulier de la gismondite en petits cristaux octaédriques de la forme habituelle, de l'analcime et une zéolite hexagonale, à un axe positif, qui n'a pu être identifiée faute d'une quantité suffisante de matière ; elle est certainement différente de la herschelite et de l'offrétite.

CHRISTIANITE (T. II, p. 296 ; T. IV, p. 835).

Madagascar. — J'ai recueilli de petits cristaux de christianite dans la néphélinite à olivine du mont Ambohimahavony au sud d'Arivonimamo.

Réunion. — La christianite accompagne les autres zéolites dans les basaltes du cirque de Cilaos, de Mafatte et de Salazie ; elle est toujours blanche et opaque. Quand elle existe seule, elle revêt des cavités de ses cristaux globuleux, rappelant le rhombododécaèdre ; la macle observée est celle de Marburg. Une autre variété, généralement associée au mésole, présente des macles en croix, avec branches distinctes, comme dans l'harmotome d'Andreasberg.

STILBITE (T. II, p. 312 ; T. IV, p. 835).

Pyrénées. — *Ariège*. J'ai recueilli de belles rosettes fibrobacillaires de stilbite blanche sur le gneiss de Samortens dans la vallée de Bethmale.

CHABASIE (T. II, p. 324 ; T. IV, p. 836)

Madagascar. — La chabasie abonde dans les vacuoles du basalte à phénocristaux de plagioclases, qui affleure dans les ravins de la haute chaîne de l'Ankaratra, notamment dans les flancs des monts Tsiafajavona et Tsiafakafo ; elle y est accompagnée de mésole.

Le même minéral est extraordinairement abondant au village d'Ambodinapahitra, sur le revers occidental de l'Ankaratra.

Réunion. — La chabasie est la zéolite dominante dans les basaltes et les picrites feldspathiques de l'île ; elle se rencontre dans tous les basaltes et dans les picrites feldspathiques du massif du Piton des Neiges ; on peut en recueillir de magnifiques échantillons, ne présentant guère que le rhomboèdre primitif (avec quelquefois b^1 et les macles habituelles), dans les blocs roulés par les rivières de Mafatte, de Saint-Denis, du Mât (notamment dans le cirque de Salazie) et surtout par la rivière Saint-Étienne, et dans tous ses affluents ravinant le cirque de Cilaos.

Il est curieux de constater l'abondance de la chabasie dans les picrites feldspathiques (Cilaos) ; elle épigénise plus ou moins complètement leurs feldspaths, tapisse toutes leurs cavités, alors que l'olivine est absolument intacte.

Guinée. — La prehnite du km. 177 du chemin de fer, dont il est question page 55, supporte de très jolis rhomboèdres transparents et incolores de chabasie, qui renferment fréquemment de longues aiguilles d'actinote, minéral qui est aussi implanté sur eux.

LAUMONTITE (T. II, p. 338 ; T. IV, p. 837).

Madagascar. — Les diabases des environs de Mananjary renferment des géodes tapissées par des cristaux de calcite et de laumontite d'un blanc rosé ; je dois à M. Fauchère un admirable échantillon, qui est le plus beau de ceux de cette espèce minérale que possède le Muséum. Il est formé par le groupement d'un grand nombre de ces cristaux, mesurant individuellement 2 cm. de longueur. Ils ne présentent que les formes communes.

APOPHYLLITE (T. II, p. 345).

Réunion. — J'ai rencontré dans les basaltes du cirque de Cilaos des cristaux d'apophyllite, présentant la combinaison $b^{1/2}$ (111), *m* (110), et terminés par *p* (001), qui est le plus souvent dû à un clivage. Ce minéral est d'ordinaire associé à la gyrolite qu'il recouvre ; il est recouvert à son tour par la mésolite.

GYROLITE

$H^2Ca^2Si^3O^9+2H^2O$

Rhomboédrique : $pp = 75^\circ 32'$
$a : c = 1 : 1,9360.$
$pa^1 = 114^\circ 6'$

Formes observées. a^1 (0001), p $(10\bar{1}1)$.

Facies des cristaux. La gyrolite forme des lamelles micacées, aplaties suivant la base, avec quelquefois des contours hexagonaux et plus souvent des bords irréguliers. Elles sont fréquemment plissées, groupées en éventail, en rosettes.

Clivages. Clivage micacé suivant a^1 (0001), donnant des figures de percussion à six branches.

Dureté. 3 à 4.

Densité. 2,42 à 2,45, tombant à 2,38 dans les échantillons altérés. (2,415, Cilaos).

Coloration et éclat. Blanche. Éclat nacré sur les lames de clivage. Transparente en lames minces.

Propriétés optiques. Uniaxe et *négative* ($\mathbf{n}_p$).

$$\mathbf{n}_g = 1{,}553 \text{ env. (Cilaos) (Na).}$$

La variété *reyérite*, qui n'a que $0{,}5H^2O$, possède une réfringence plus grande :

$$\mathbf{n}_g = 1{,}5645 \text{ (Böggild) (Na).}$$
$$\mathbf{n}_p = 1{,}5590.$$
$$\mathbf{n}_g - \mathbf{n}_p = 0{,}0055.$$

Composition chimique. La formule $H^2Ca^2Si^3O^9+2H^2O$ correspond à la composition suivante :

SiO^2	52,1
CaO......	32,3
H^2O	15,6
	100,0

Le minéral renferme en général un peu d'alcalis et d'alumine.

Essais pyrognostiques. Dans le tube, donne de l'eau, se gonfle et se délite en lamelles minces. Au chalumeau, se boursoufle et fond assez difficilement en un émail blanc. Attaquable par les acides.

Diagnostic. La gyrolite, qui a été pendant longtemps considérée et à tort comme une apophyllite altérée, se distingue nettement de ce minéral par sa forme cristalline. Celle-ci et sa structure lamellaire ne permettent de la confondre avec aucune autre espèce. Deux autres minéraux ont une composition voisine et des propriétés physiques semblables ; ils en diffèrent par la densité qui est de 2,578 dans la *reyérite* et de 2,764 dans la *zéophyllite*.

GISEMENTS ET ASSOCIATIONS

Réunion. — J'ai rencontré (*B. S. M.* XXXV. 119. 1912) la gyrolite dans les vacuoles du basalte du Bras-Rouge de Cilaos et dans des blocs roulés par la rivière Saint-Étienne, qui, d'ailleurs, proviennent peut-être du même gisement.

La gyrolite remplit souvent à elle seule les cavités du basalte, garnissant leurs parois de ses croûtes écailleuses. Quelquefois elle est recouverte de cristaux d'apophyllite ; il s'est fréquemment produit une cristallisation postérieure de mésolite cotonneuse.

La gyrolite est moins abondante dans les blocs de basalte roulés par la Rivière des Galets et provenant du Cirque de Mafatte.

ZIRCON (T. III, p. 206).

Dans le texte et dans les figures de la description de ce minéral, j'ai commis une erreur pour l'abréviation en symboles de Lévy de la pyramide ($b^{1/2}$ $b^{1/4}$ h^1) (311) ; il faut remplacer a_3 par x : de même, les errata de la page 816, ligne 6 à 9 (en remontant) sont à supprimer.

Iles Anglo-normandes. — *Jersey*. Des cristaux de zircon d'un brun rouge, atteignant 1 cm. suivant l'axe vertical, ont été signalés dans les pegmatites de l'Etacq et de Montorgueil par les P. Teilhard de Chardin et Pelletier (*Soc. Jersiaise*. XXXVI. 104. 1911) ; ces cristaux présentent $b^{1/2}$ (111), avec m (110) plus ou moins développé.

Madagascar. — J'ai observé dans les pegmatites à béryl de l'ouest d'Antsirabé des cristaux isolés et généralement agglomérés de *cyrtolite* (h^1 $b^{1/2}$), à aspect de rhombododécaèdres à faces bombées ; ils sont gris ou brunâtres ; à citer notamment Tongafeno (avec columbite), Ambolotara (avec euxénite), Ampangabé, etc. La samiresite de Samiresy est associée à de gros cristaux bruns et opaques de zircon (m^1 $b^{1/2}$ avec ou non h^1) : ils atteignent plus de 1 cm.

Aux gisements alluvionnaires, signalés p. 812, tome III, et 896, tome IV, qui fournissent de gros cristaux de zircon hyacinthe rouge orangé, semblables à ceux d'Espaly, et comme eux associés à du corindon, il faut citer la partie S. E. du massif de l'Ankaratra (Andranomadio,

Andriankely et des gisements situés entre Ianaborona et Ampitatafika) et les environs du Vontovorona.

La kornerupine des environs d'Itrongahy est accompagnée de cristaux ou de fragments de cristaux de zircon, remarquables à la fois par leurs dimensions (ils ont jusqu'à 4 centimètres) et par ce fait qu'ils présentent dans leur densité, leurs propriétés optiques et leur façon de se comporter sous l'action d'une haute température les particularités, jadis étudiées par Damour et Des Cloizeaux (*C. R.* LVIII. 154.

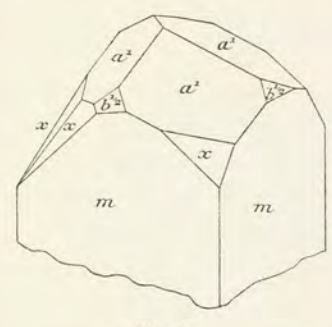


Fig. 1.
Zircon des environs d'Itrongahy.

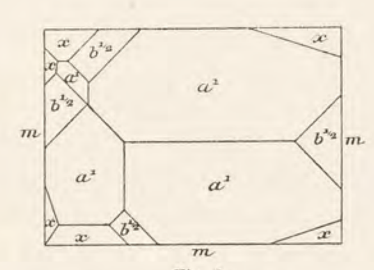


Fig. 2.
Projection sur la base de la figure 1.

1864), et plus récemment par M. Stevanovic (*Z. K.* XXXVII. 247. 1) de Köchlin (*T. M. M.* XXII. 371) et M. Spencer (*Min. Mag. London.*, XIV. 48. 1904) sur certains cristaux de Ceylan.

Les uns, violets d'axinite et transparents, constituent une gemme. Leur densité oscille entre 4,40 et 4,70 ; les figures 1 et 2 représentent leur aspect remarquablement dissymétrique, une partie seulement des faces *x* (311) est représentée. Ces cristaux ne dépassent guère 1 cm. 5.

Les autres sont toujours dépourvus de formes géométriques, ne présentant guère que de mauvais clivages prismatiques ; ils sont noirs, bruns de différentes nuances, ou d'un vert olivâtre, parfois zonés, translucides ou transparents. Leur densité oscille autour de 4,08, mais tombe à 3,984 dans certains échantillons noirs.

Ces cristaux sont uniaxes, optiquement positifs, mais possèdent une biréfringence à peine égale à celle du quartz. Par calcination au rouge, sans qu'aucun changement de poids puisse être constaté, leur couleur devient plus pâle ; leur transparence augmente, ainsi que la densité, qui monte jusqu'à 4,50. Par calcination, à très haute température, le minéral se fendille et devient d'un blanc de porcelaine.

La conclusion de l'étude du zircon de Ceylan est qu'il existe deux formes stables de ce minéral : le zircon α, peu biréfringent, de densité voisine de 4, et le zircon β, à biréfringence élevée (zircon normal), de densité voisine de 4,7 ; les propriétés de ces zircons ne changent pas sous l'influence de la chaleur. Il existe en outre une variété instable (zircon γ), de densité voisine de 4,3 : elle se mélange aux deux autres et se transforme en zircon β sous l'action de la chaleur. Ces trois types sont réunis dans la région d'Itrongahy.

APPENDICE

BETAFITE (voir page 71).

Au moment de la mise en pages de ce supplément, j'ai reçu de nouveaux documents sur ce minéral.

M. Rosamoël m'a communiqué de beaux cristaux (a^1 ; a^1 b^1) provenant d'Ambalahazo, à 50 km. W. d'Ampangabé, ils sont semblables à ceux d'Antanifotsy. D'autre part, M. Florens m'a envoyé des cristaux de la même forme, dont les formes sont souvent moins nettes, mais dont les dimensions sont colossales : l'un d'eux pèse plus de 500 gr. et d'autres forment des groupes pesant plusieurs kilog. ; ils ont été recueillis à l'est du gisement d'euxénite d'Andibakely, à Ambalavatokely.

L'analyse faite par M. Pisani donne en *b* la composition du minéral d'Ambalahazo et en *c* celle d'un cristal d'Ambalavatokely, qui est exceptionnellement riche en chaux. Ces analyses, mises en regard de celle (*a*) de la betafite d'Ambolotara donnée dans le tome IV, montrent que ces minéraux sont analogues.

	a	*b*	*c*
Nb^2O^5	34,80	34,80	32,10
Ta^2O^5	tr.	1,00	tr.
TiO^2	18,30	16,20	17,30
SnO^2	0,30	0,37	»
ThO^2	1,30	1,12	1,25
UO^3	26,60	27,15	28,60
$(Ce, La, Di)^2O^3$	0,60	1,00	1,20
$(Y, Er)^2O^3$	0,90	»	»
Al^2O^3	2,10	1,50	0,50
Fe^2O^3	2,87	0,50	1,38
MgO	0,40	tr.	0,25 (MnO)
CaO	3,45	3,12	11,61
PbO	»	0,38	»
H^2O	7,60	12,50	5,20
	99,22	99,64	99,39

Les cristaux, à faces planes, d'un jaune clair d'Ambalahazo, ont une densité de 3,75, dont la valeur peu élevée est due à leur haute teneur en eau (secondaire) ; ils se trouvent dans une pegmatite avec béryl, almandin, magnétite. Le minéral d'Ambalavatokely a une densité de 4,475.

La betafite paraît exister avec euxénite et strüvérite dans la région de Torendrika, à l'ouest d'Ambositra.

INDEX GÉOGRAPHIQUE

INDEX GÉOGRAPHIQUE[1]

FRANCE

A

1. Les noms de lieux ont été revus avec soin. L'orthographe des noms de communes et de hameaux a été mise en harmonie avec celle adoptée dans le dictionnaire des postes et des télégraphes. Il a paru inutile de faire un erratum pour les rectifications orthographiques ; il doit être entendu que dans le cas de discordance entre l'orthographe employée dans le cours de l'ouvrage et celle adoptée dans cet index, c'est cette dernière qui fait foi.

Armentières (côte d'), Puy-de-Dôme.
Chessylite III.771
Armentières, près Trilport, Seine-et-Marne.
Célestite IV.121
Armentières en la Chapelle-aux-Pots, Oise.
Sidérite III.620
Armoy-Liaud, Haute-Savoie.
Lignite IV.664
Arnave, Ariège.
Actinote I.650
Albite II.161
Analcime IV.834
Anhydrite IV. 42
Antigorite I.431
Clinochlore I.384
Diopside I.607
Dipyre II.226
Dolomite III.646
Epidote I.141
Gypse IV.173
Leuchtenbergite I.384
Magnétite IV.331
Mélanite I.234
Phlogopite I.330
Pyrite II.622
Quartz III. 62
Tourmaline I.82, 107
Trémolite I.650
Arnave (route d') à Casenave, Ariège.
Actinote I.658
Chabasie II.335
Dipyre II.226
Heulandite II.292
Laumontite III.342
Orthose II. 80
Phlogopite I.333
Scapolite II.232
Stilbite II.317
Tourmaline I. 93
Arnave (sentier d') à la Chapelle-Saint-Paul, Ariège.
Prehnite I.276
Arnay-le-Duc, Côte-d'Or.
Colophanite IV.570
Arnéguy (filon d'), Basses-Pyrénées.
Sidérite III.602
Arnon (vallée de l'), Cher.
Limonite III.393
Aromanches, Calvados.
Calcédoine III.148
Arpille, Haute-Savoie.
Graphite II.360
Arpont (Vanoise), Savoie
Glaucophane I.704
Arques (les), Lot.
Limonite III.394
Arradon (du S. d') à Locoal-Mendon, Morbihan.
Graphite II.357
Arras, Pas-de-Calais.
Blende II.540
Calcite III.545
Arrats, Tarn-et-Garonne.
Gypse IV.193
Arraunts, près Ustarits, Basses-Pyr.
Vivianite IV.460
Arreau (vallée d'), Hautes-Pyrénées.
Colophanite IV.568
Arrée (montagne d'), Finistère.
Disthène I. 70
Arrentès-de-Corcieux, Vosges.
Muscovite I.348
Pyrope I.239
Tourmaline I.100
Arrigas (mines d'), Gard.
Allophane IV.749
Aragonite III.686
Brochantite IV.150
Calcite III.457
Cérusite III.721

B

Laumontite II.341
Stilbite II.319
Bargemon, Var.
Gypse IV.176
Bariet, près Durfort, Gard.
Sidérite III.620
Barjac, Gard.
Gypse IV.192
Lignite IV.664
Barjac (route de Barjac à Valcroze), Lozère.
Hübnérite IV.294
Barles, Basses-Alpes.
Galène II.502
Gypse IV,176, 208
Barlet en Langeac, Haute-Loire.
Bournonite II.704
Fluorine II.782
Pyrite II.587
Quartz III.93
Barneire (puy de) ou de Saint-Sandoux (Puy-de-Dôme.
Ænigmatite I.710
Apatite IV.389
Augite titanifère I.596
Christianite II.306
Corindon III.242
Mésotype II.270
Néphéline I.500
Rhönite IV.802
Sodalite I.507
Barnenez en Plouézoch, Finistère.
Cassitérite III.223
Zoïsite I.133
Baron (ruisseau de), affluent de l'Ariège, Ariège.
Or II.429
Baron en Pilleux, Loire-Inférieure.
Béryl II. 15
Barost (pont de), Haute-Vienne.
Angelardite IV.523
Apatite IV.384
Autunite IV.546
Béryl II. 18
Kaolin I.467
Orthose II. 82
Quartz III. 53
Triplite IV.432
Barousse (vallée de la), Hautes-Pyr.
Sillimanite I. 59
Tourmaline I. 91
Barrans (gorge des), Haute-Garonne.
Tourmaline I. 91
Barre (**la**), Aveyron.
Panabase II.727
Barre (filon de la), près Ceilhes, Hérault.
Bournonite II.702
Barre en Montagnol, Aveyron.
Orthose IV.814
Barret (moulin du) à Chaponost, Rhône.
Almandin I.251
Barret, Hautes-Alpes.
Pyrite II.613
Barrettali (crête entre) et Canari de Pietra-Corbara, Corse.
Magnétite IV.321
Bartau, près Saint-Paulien, Haute-Loire.
Augite V. 57
Barte (**la**), Ariège.
Bauxite III.346
Bartèque en Laruns, Basses-Pyrén.
Blende II.529
Galène II.498
Stilbite II.316
Basanera de Bastia, Corse.
Lawsonite IV.704
Bas-Boulonnais, Pas-de-Calais.
Limonite III.387

C

D

E

Église-Neuve (car. d'), Puy-de-Dôme.
Barytine IV. 84
Égravats (les), Mont-Dore, Puy-de-Dôme.
Biotite IV.734
Hyalite III.322
Hypersthène I.562
Sanidine II.100
Topaze I. 62
Éguilles, Bouches-du-Rhône.
Célestite IV.125
Éguilles (entre) et Aix, Bouches-du-Rhône.
Gypse IV.192
Eichegué (ruisseau d'), fond de la vallée d'Ustou, Ariège.
Asbeste I.659
Einville-au-Jard, Meurthe-et-Moselle.
Gypse IV.174
Sel gemme II.760
Elinghen, près Marquise, Pas-de-Calais.
Calcite III.458
Éloyes, Vosges.
Pyrope I.239
Éloyes (entre) et Jarmenil, Vosges.
Olivine I.186
Elven, Morbihan.
Almandin I.244
Limonite III.392
Embinade (roc d'), Ariège.
Grossulaire I.225
Emblavès, Haute-Loire.
Augite I.593
Opale III.336
Embres, Aude.
Galène II.483
Embûche (l'), Mayenne.
Limonite III.392
Empalat (chemin forestier d'), près Murat, Cantal.
Chabasie II.329
Empujol, Ariège.
Quartz III.111
En Bas (torrent d'), rive droite du Vénéon, près des Etages, Isère.
Heulandite IV.834
Enclave (col d'), Tarentaise, Savoie.
Quartz III. 79
Encledous (roc d'), près Mijanès, Ariège.
Albite II.156
Clinozoïsite IV.710
Grossulaire I.224
Idocrase I.165
Enclos (fosse), Nord.
Calcite III.458
Encourtiech (château d'), près Saint-Girons, Ariège.
Staffélite IV.560
Wavellite IV.527
Enet (île d'), Charente-Inférieure.
Lignite IV.662
Résine fossile IV.642
Enfer (cascade d'), près Luchon, Haute-Garonne.
Andalousite I. 33
Enfer (rue d'), entre la vallée du Lys et le pic de Crabioulès, Haute-Garonne.
Staurotide I. 13
Enfer (rocher d'), sur l'Edre, près Nantes, Loire-Inférieure.
Dubuissonite I.483
Enfer (pointe d'), île de Groix, Morbihan.
Albite II.154
Glaucophane I.703
Ripidolite I.391
Enfer (val d'), Puy-de-Dôme.
Cordiérite IV.761
Sanidine II.100

F

Faille (trou de la), près du glacier de la Selle, Isère.
Quartz III. 81
Faillitoux (cascade de), près Thiézac, Cantal.
Augite I.594
Hornblende I.681
Pyrite II.580
Faisan (arbre du), canton de Mercœur, Corrèze.
Quartz III. 52
Fajou (bois du), près Caussou, Ariège.
Anorthite II.201
Chabasie II.333
Christianite II.308
Diopside I.600
Dipyre II.227
Forstérite IV.713
Hornblende I,683
Olivine I.183
Pléonaste IV.304
Scolécite II.276
Stilbite II.319
Thomsonite II.260
Fajou (entre le bois du) et le signal de Caussou, Ariège.
Manganite III.356
Faleul, Ardennes.
Marcasite II.657
Falgayrolles, Aveyron.
Panabase II.727
Falgoux (le), Cantal.
Haüyne I.511 ; IV.756
Falgoux (vallée du), Cantal.
Bois silicifié III.158
Opale III.337
Fanchon (moulin), Puy-de-Dôme.
Andalousite I. 48
Fanitorne (filon de) (Pfennigthurm), Belfort.
Panabase II.730
Faouët, Finistère.
Tourmaline I. 86
Fare (filon de la), entre le Buisson et Allemont, Isère.
Galène II.494
Farenque, près Carcassonne, Aude.
Mispickel II.669
Farérolles. près Bourg-Lastic, Puy-de-Dôme.
Autunite IV.546
Chalcolite IV.552
Farge (la), Haute-Loire.
Stibiconite IV.508
Fargeas, Haute-Vienne.
Galène II.487
Farges (les), près Terrasson, Dordogne.
Malachite III.746
Farges (les), Haute-Loire.
Aragonite III.691
Calcite III.518
Mésotype II.267
Farinole, Corse.
Magnétite IV.321
Farquet, en Chablais, Haute-Savoie.
Albite II.147
Fauches (les), Saône-et-Loire.
Houille IV.657
Faucogney, Haute-Saône.
Galène II.491
Molybdénite II.463
Faucon, Basses-Alpes.
Gypse IV.176
Faucon-l'Argentière, près Cogolin, Var.

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

T

U

V

W

X

Y

I. PAYS LIMITROPHES DE LA FRANCE

ALSACE

A

B

C

D

E

F

I. J

K

L

M

R

S

T

BELGIQUE[1]

A

B

C

D

F

1. Il a été joint à cette liste deux localités se trouvant dans le Luxembourg grand-ducal.

H

L

M N

O P Q

R

S

T V

W X

ESPAGNE

A B

L

M N

O P

R S

T U V

ITALIE

A B

C D

F I L

M O

II. COLONIES FRANÇAISES[1]

TABLEAU DES COLONIES FRANÇAISES

1° **Afrique du Nord** :

Algérie.
Territoire militaire du Sud (Gourara, Hoggar, Tassili, Tidikelt, Touat).
Tunisie.

2° **Afrique occidentale française** :

Côte d'Ivoire.
Dahomey.
Guinée.
Mauritanie.
Sénégal.
Haut-Sénégal et Niger (partie O. de l'ancien Soudan).
Territoire militaire du Niger (partie E. de l'ancien Soudan) (Aïr ou Azben, Mounio).

3° **Afrique équatoriale française** :

Gabon.
Moyen Congo.
Oubangui — Chari — Tchad.
Territoire militaire du Tchad-Ouadaï (Borkou, Eguei, Ennedi, Kanem, Ouadaï, Tibesti).

4° **Afrique orientale et Océan Indien** :

Côte Somalis.
Madagascar.
Réunion.
Iles Amsterdam, Kerguelen, Saint-Paul.

5° **Antilles, Guyane et Clipperton** :

Guadeloupe et îles voisines.
Martinique.
Guyane.
Clipperton

6° **Asie** :

Indo-Chine française.

7° **Océanie** :

Nouvelle Calédonie.
Tahiti et archipels Gambier, Tuamotou, etc.

1. *Remarque.* — Pendant les 20 années qu'a duré la publication de la *Minéralogie de la France et de ses Colonies*, des remaniements importants ont été effectués dans les divisions administratives des colonies françaises d'Afrique. Pour mettre les anciennes dénominations, citées dans l'ouvrage, en harmonie avec les nouveaux tracés, nous avons dressé le tableau ci-dessus.

1° AFRIQUE DU NORD

ALGÉRIE

(ALGER, CONSTANTINE, ORAN)

A

B

C

D

E

F

G

H

I J

L

M

N

O

P

R

T

V

Z

TERRITOIRES MILITAIRES DU SUD OU SAHARA
(Gourara, Hoggar, Tassili, Tidikelt, Touat.)

A

D

L M

O Q R

S

T

Z

2° AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

CÔTE D'IVOIRE[1]

A

B

C D

1. Il a été inclus dans cette liste quelques localités du Gold Coast et du Liberia.

D

F K

M S

T Z

GUINÉE FRANÇAISE

B C

F G

K

L M N

R S

T

MAURITANIE

A

B E M

T

SÉNÉGAL

B M

S

HAUT-SÉNÉGAL ET NIGER
(Ouest de l'ancien Soudan)

TERRITOIRE MILITAIRE DU NIGER

(Est de l'ancien Soudan)

3° AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE

GABON

A B C

F G I

N O

MOYEN CONGO[1]

A

1. Il a été inclus dans cette liste quelques localités du Congo belge et portugais.

OUBANGUI — CHARI — TCHAD

TERRITOIRE MILITAIRE DU TCHAD-OUADAÏ

(Borkou, Eguei, Ennedi, Kanem, Ouadaï, Tibesti)

D F G

Demi (pays des Trahouïas), près de Gouro, Borkou.
Sel gemme IV.883
Fole (pays de) entre le Tchad et le Kanem.
Trona III.788
Grand-Baissé (mares), région d'Ouassadou, Kanem.
Trona III.787, 789

H K

Hadjer-el-Hamis (el-Khemis), Tchad.
Ægyrine IV.772
Riebeckite IV.799
Hangara, 450 kil. au N. E. du Tchad, Eguéï.
Gypse IV.198
Ménilite III.810
Kaga M' Bra, Chari.
Disthène IV.681
Dumortiérite IV.678
Lazulite IV.442
Kilbouram, Kanem.
Trona III.789
Kirdimmi, 30 kil. S. de Faya, Borkou.
Trona III.788
Koukourdei (Bir Salado), 15 kil. S. de Hangara, Eguéï.
Eguéïte IV.537

L M

Lechgour, près de Rig Rig, Kanem.
Trona III.788
Leïné (puits de), près du village de Serese, Kanem.
Trona III.788
M'Bourao (chutes du), rivière du Mayo-Kabi, Tchad.
Ægyrine IV.772

R S T

Redema (lagunes de), Kanem.
Trona III.789
Salat Akranga (puits de), Bahr-el-Gazal.
Trona III.788
Tchad (lac).
Epsomite IV.215
Mirabilite IV.163
Timmerem, 5 kil. S. de Galaka, Borkou.
Trona III.788
Tinné (puits de), 15 kil. S. de Tigueï, Kanem.
Trona III.788
Tintérem, Kanem.
Trona III.789

W Y

Wouti-Sirouac, Borkou.
Trona III.788
Youmaro (puits de), Bahr-el-Gazal.
Trona III.788

4° AFRIQUE ORIENTALE ET OCÉAN INDIEN

ILES AMSTERDAM, KERGUELEN, St-PAUL

CÔTE SOMALIS

MADAGASCAR

B

C

D

E

F

H

I

L

M

T

V

Z

RÉUNION

A B

C D

F G

M N

R

S

5° ANTILLES, GUYANE ET CLIPPERTON

GUADELOUPE ET ILES VOISINES

D E

G M O

S T

MARTINIQUE

A B

C

D I

M

P

R

S T

GUYANE

A

B C

D E

G

H K

M

P

S

CLIPPERTON

7° ASIE

INDOCHINE FRANÇAISE

A

B

C

D

F

G

H

K

L

M

N

P

Q

R

S

T

V

X Y

7° OCÉANIE

NOUVELLE-CALÉDONIE

A

B

C

D

E F

R S

T

TAHITI ET ARCHIPELS GAMBIER, TUAMOTOU, ETC.

R T

V

TABLE SYSTÉMATIQUE
DES ESPÈCES ÉTUDIÉES

I. CORPS SIMPLES NATIFS

a) **Métalloïdes**.

b) **Métaux**.

1. Cette table donne la place systématique des espèces : les quelques modifications à l'ordre suivi dans le corps de l'ouvrage sont nécessitées par des travaux plus récents.

II. CARBURES, SULFURES, PHOSPHURES, ARSÉNIURES, ANTIMONIURES

a) Sulfures des Métalloïdes.

Réalgar	II.439; III.568; IV.847
Groupe de la Stibine	
Orpiment	II.444; IV.848
Stibine	II.447; IV.849
Bismuthinite	II.459; IV.840; V.16
Molybdénite	II.461 ; IV.850; V.46

b) Carbures, Sulfures, Phosphures, Arséniures, Antimoniures des Métaux.

Dyscrasite	II.465
Rhabdite (Schreibersite)	II.467; IV.851
Cohenite	II.469
Groupe de la Galène	
Galène	II.471 ; IV.851 ; V.30
Argyrite	II.509; V.6
Groupe de la Chalcosite	
Chalcosite	II.512; IV.853; V.20
Stromeyérite	II.517
Groupe de la Blende	
Blende	II.520; IV.855; V.17
Alabandite	II.542
Oldhamite	IV.854
Groupe de la Würtzite	
Würtzite	II.544
Greénockite	II.545 ; IV.856
Covellite	II.552; IV.857
Cinabre	II.847 ; IV.857
Groupe de la Millérite	
Millérite	II.554; IV.858

c) Sulfosels.

d) Oxysulfures.

III. SELS HALOÏDES

Chlorures, Bromures, Iodures, Fluorures.

IV. OXYDES

a) Oxydes.

Opale (Fiorite, Hyalite, Ménilite, Neslite, Randannite, etc.)	III.316, 810 ; IV.899 ; V.50
Malacon	III.338
Groupe du Diaspore	
Diaspore	
Bauxite (Latérite)	III.340 ; IV.900
Gœthite	III.349
Lépidocrocite	III.360
Manganite	III.352, 809 ; V.42
Hydrargillite	III.363, 808 ; V.36
Groupe de la Limonite	
Limonite (Limnite, Turgite, Stilpnosidérite, Xanthosidérite)	III.366
Groupe de la Brucite	
Brucite (Némalite)	III.401
Hydrocuprite	III.403

V. NITRATES

Nitratine	III.405
Nitre	III.406
Nitrocalcite	III.408
Nitromagnésite	III.413

VI. CARBONATES

a) Carbonates anhydres.

Groupe de la Calcite	
Calcite	III.417, 803 ; IV.901 ; V.18
Giobertite	III.587 ; V.19
Mésitite	III.594
Pistomésite	III.594
Sidérite	III.597, 812
Dialogite (Oligonite, Sidéroplésite)	III.623
Smithsonite	III.627 ; IV.901
Dolomite	III.637, 808 ; V.18
Ankérite	III.658

b) Carbonates basiques anhydres.

c) Chloro et Fluocarbonates.

d) Carbonates hydratés.

e) Oxalates, Mellates.

VII. MANGANITES, PLUMBITES

a) Manganites et Plumbites anhydres.

VIII. SULFATES, CHROMATES

a) Sulfates et Chromates anhydres.

α. Sulfates normaux.

β. Sulfates basiques.

b) Combinaisons de Sulfates et de Carbonates.

c) Sulfates hydratés.

α. Sulfates d'un seul métal.

IX. MOLYBDATES ET TUNGSTATES

a) Molybdates et Tungstates anhydres.

b) Molybdates hydratés.

X. ALUMINATES, FERRITES, CHROMITES, BORATES, ANTIMONITES

Groupe des Spinellides	
Spinelle	IV.298; V.75
Pléonaste	IV.298
Picotite (Ferropicotite)	IV.306
Hercynite	IV.298
Gahnite	IV.310
Magnétite (Titanomagnétite, Magnésioferrite)	IV.315, 902
Franklinite	IV.343
Chromite (Magnésiochromite, Chromopicotite)	IV.311
Cymophane	IV.344
Groupe des Borates	
Hambergite	IV.347; V.32
Rhodizite	IV.350; V.64
Ulexite	IV.352
Groupe des Antimonites	
Nadorite	IV.355
Roméite	IV.360

XI. PHOSPHATES, ARSÉNIATES, VANADATES, ANTIMONIATES

a) Phosphates anhydres.

Groupe de la Triphyllite	
Triphyllite	IV.361
Natrophyllite (Alluaudite)	IV.364
Xénotime	IV.366; V.85
Monazite	IV.368; V.46
Turnérite	IV.372
Cervantite	IV.376
Puchérite	V.56

b) Combinaisons de Chromates et de Phosphates.

c) Phosphates hydratés

α. Phosphates normaux.

XII. NIOBATES ET TANTALATES

XIII. SILICATES ET TITANATES

a) Silicates basiques.

c) Silicates intermédiaires.

d) Métasilicates.

Groupe des Amphiboles

α. *Amphiboles orthorhombiques.*

β. *Amphiboles monocliniques.*

γ. *Amphiboles tricliniques.*

e) Polysilicates.

Groupe des Feldspaths

α. *Feldspaths monocliniques.*

XIV. COMPOSÉS ORGANIQUES

a) Hydrocarbures.

b) Hydrocarbures oxygénés.

c) Combustibles fossiles.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

A

B

C

U

V

W

X

Y

Z

ERRATA [1]

TOME I

Page 19, ligne 11, *au lieu de* $Zn^3H^2SiO^5$, *lire* ZnH^2SiO^5.

— 59 — 18, — Al^5SiO^5, *lire* Al^2SiO^5.

— 87 — 8, — Piné, *lire* Plinet.

— 95 — 9, — Lespinassière, Tarn, *lire* Lespinassière, Aude.

— 124 — 27, — $x = (b^1\ b^{1/5}\ h^1)$ (321), *lire* $x = (b^1\ b^{1/5}\ h^{1/3})$ (323).

— 150 — 5, — $(b^{1/4}\ b^{1/16}\ h^{1/5})$, *lire* $(b^{1/4}\ b^{1/6}\ h^{1/2})$

— 164 — 39, — Pic de Boups (pic de Box), *lire* pic de Boux.

— 165, fig. 5 et 6, *au lieu de* col de Boups, *lire* col de Boux.

— 173, ligne 17, *au lieu de* quatre types, *lire* cinq types.

— 174 — 37, — 3°, *lire* 4°.

— 177 — 3, — 4°, *lire* 5°.

— 188 — 1, — Chenavari, Drôme, *lire* Chenavari, Ardèche.

— 235 — 26, — 3,4, *lire* 3,64.

— 240 — 2, *ajouter* { Densité 4,1 à 4,3.
Dureté 6,5 à 7,5.

— 267 — 19, — $n_g - n_p = 0{,}033$.

— 273 — 28, *au lieu de* Alpes, Savoie, *lire* Alpes, Haute-Savoie.

— 313 — 22, — n_g, *lire* n_m.

— 401 — 8, — Périn, près Saint-Gildas-des-Bois (Maine-et-Loire), *lire* Périn, près Saint-Gildas-des-Bois (Loire-Inférieure).

— 515 — 11, — plaques minces, *lire* plaques épaisses.

— 526 — 14, — sur la route descendant de ce village à Pélussin, lire sur la route de Pélussin.

— 604 — 32, — Saint-Enogat (Côtes-du-Nord), *lire* Saint-Enogat (Ille-et-Vilaine).

TOME II

Page 28, ligne 36, *au lieu de* d'une façon constante, *lire* très fréquemment.

— 77 — 4, — Saint-Malo (Côtes-du-Nord), *lire* Saint-Malo (Ille-et-Vilaine).

1. Ces errata sont destinés à compléter ceux qui ont été donnés dans les volumes précédents.

Page 119, ligne 2, *au lieu de* constantes, *lire* très fréquentes.

— 122 — 30, — Dinard (Côtes-du-Nord), *lire* Dinard (Ille-et-Vilaine).

— 124 — 12, — Tielle, *lire* Tulle.

— 161 — 24, — Noisy-les-Bains (Alger), *lire* Noisy-les-Bains (Oran).

— 281, 284, 306, 331, *au lieu de* Chalus, près Cournon, *lire* Chalus, près Saint-Germain-Lembron.

— 333, ligne 26, *au lieu de* à la limite de ce village et de celui de Lordat, *lire* de ce village et de celui de Vernaux.

— 417 — 26, — Algérie, (Alger) *lire* Algérie (Oran).

— 451 — 20, — Mercœur, (Haute-Loire) *lire* Mercœur (Corrèze).

— 454 — 9, — Villerauge, en Sussac (Creuse), *lire* Villerauge, en Sussac (Haute-Vienne).

— 481 — 2, — Perdonnet, *lire* Pernollet.

— 483 — 30, — las Corbes (Aude), *lire* las Corbes (Tarn).

— 507 — 21, — Plateau Central (Allier), *lire* Champagne (Haute-Marne).

— 516, légende de la figure, *au lieu de* Flines-lès-Roches, *lire* Flines-lès-Raches.

— 529, ligne 36, *au lieu de* Gela, près d'Aragouet, *lire* Géla, près d'Aragnouet.

— 579 — 25, — Côtes-du-Nord, *lire* Finistère.

— 598 — 2, — Sablé (Mayenne), *lire* Sablé (Sarthe).

— 608 — 6, — Jura, *lire* Doubs.

— 609 — 16, — Constantine, *lire* Alger.

— 623 — 23, — $a^{1/2}$ (211), *lire* $a^{1/2}$ (221).

— 666 — 16, *ajouter* avant a^1 : p (001).

— 671 — 24, *au lieu de* Valsonne (Loire), *lire* Valsonne (Rhône).

— 675 — 11, — Roques des Albères, près Sparregueri, non loin de Collioures, *lire* Sparregueri, près la Roque

— 682 — 20, — d'Albère, non loin de Collioure.

— 714 — 31, — b^3 (2114), *lire* b^3 ($21\bar{3}4$).

— 731 — 4, — (108), *lire* (811).

— 784 — 35, — Grury (Nièvre), *lire* Grury (Saône-et-Loire).

— 798 — 34, — Les 4 dernières lignes sont à lire ainsi : Elle se dissout dans l'acide azotique sans effervescence (distinctif d'avec la malachite); sa dissolution donne les réactions du chlore (distinctif d'avec la brochantite, dont la solution donne celles de l'acide sulfurique).

TOME III

Page 75, ligne 9, *au lieu de* Fig. 37, *lire* Fig. 39.

— 93 — 4, — Fig. 67, *lire* Fig. 68.

— 116 — 13, Neufchâteau (Meurthe-et-Moselle), *lire* Neufchâteau (Vosges).

Page 122, sous la figure, Propiary, *lire* Proupiary.

— 138, ligne 35, *au lieu de* Paillères à la Porcherie, près Bertranger, *lire* Paillères, près les Bertranges.

— 143, p. 23 et 36, *au lieu de* Propiary, *lire* Proupiary.

— 158, ligne 36, *au lieu de* Morterolles (Corrèze), *lire* Morterolles (Haute-Vienne).

— 174, fig. 6, *au lieu de* a^3, *lire* a^2.

— 206 à 216, *au lieu de* a_3 (311), *lire* x (311).

— 217, Paramètres, Cassitérite, *au lieu de* *b*, *lire* *c*.

— 249, { ligne 1, *au lieu de* 153° 5', *lire* 133° 5'.
{ — 4, — 95° 37'-94° 39' 5", *lire* 143° 55' 40".

— 324, ligne 15, *au lieu de* pays, *lire* Puy.

— 339 — 11, fig. 1, *au lieu de* a_3 (311), *lire* x (311).

— 376, ligne 1, *au lieu de* Kaymar, près Lunel, *lire* Kaymar, près Villefranche.

— 475 — 23, — Servoz (Savoie), *lire* Servoz (Haute-Savoie).

— 492 — 28, — Darcilly, *lire* Bucilly.

— 516 — 19, — Rocher Germain, *lire* Rocher Saint-Germain.

— 552 — 30, — Genolhac (Lozère), *lire* Genolhac (Gard).

— 558 — 35, — Grand Clot (Isère), *lire* Grand Clot (Hautes-Alpes).

— 636 — 20, — Combe Guichard, près Prunières (Tarn), *lire* (Isère).

— 646 — 6, — Salies-du-Salat (Ariège), *lire* Salies-du-Salat (Haute-Garonne).

— 654 — 20, — Genolhac (Lozère), *lire* Genolhac (Gard).

— 782 — 15, — aiguë, *lire* aiguë négative.

— 816, *supprimer* les lignes 32 à 36.

TOME IV

Pages 3 et 4, *au lieu de* Haussmannite, *lire* Hausmannite.

— 9, fig. 2, *au lieu de* structure vernissée, *lire* surface vernissée.

— 18, ligne 2, *au lieu de* Bassin de Paris, Seine, *lire* Bassin de Paris, Seine-et-Marne et Seine-et-Oise.

— 20 — 13, — Vosges, *lire* Jura.

— 45 — 11, — Dublineau (Alger), *lire* Dublineau (Oran).

— 47 — 14, *ajouter* $e^{3/2}$ (023), $e^{1/2}$ (021).

— 58 — 18, *au lieu de* χ (144), *lire* χ (414).

— 59 — 13, — à Thines (Gard) *lire* Thines (Ardèche).

— 62 — 34, — Grury (Nièvre), *lire* Grury (Saône-et-Loire).

— 68 — 3, — Malines (Hérault), *lire* Malines (Gard).

— 89 — 25, — Rive-de-Gier (Corrèze), *lire* Rive-de-Gier (Loire).

— 135 — 9, — Vialas (Ardèche), *lire* Vialas (Lozère).

— 175 — 14, — Moselle, *lire* Sarre.

— 200 — 17, — pyrite, *lire* marcasite.

— 201 — 5, — Vosges, *lire* Jura.

— 225 — 15, — Mine de la Touche (Finistère), *lire* Mine de la Touche (Ille-et-Vilaine).

Page 232, ligne 23, *au lieu de* + 7 H^2O, *lire* + 5 H^2O.
— 344 — 31, — h^1 (001), *lire* h^1 (100).
— 359 — 18, — (3.6.7.17.12), *lire* (37.17.12).
— 370 — 26, — 2 E = 23° 2′, *lire* 2 E = 28°7′.
— 405 — 21, — Zoza, *lire* Joja.
— 470, analyse, — Al^2O^3, *lire* Mn^2O^3.
— 505, ligne 14, — a_4 (332), *lire* a_4 (532).
— 539 — 15, — $(Al\ Fe)^3$, *lire* $(Al\ F)^3$.
— 550 — 5, — Tobernite, *lire* Torbernite.
— 559 — 2, — 2 (Ca F) $Ca^4\ (PO^4)^3 + H^2\ O$, *lire* $(CaF)^2\ Ca^8\ (PO^4)^6$ $Ca\ CO^3 + H^2\ O$.
— 611 — 6, — Marorano, *lire* Morarano.
— 613 — 5, — $U^2\ O^3$, *lire* $U\ O^3$.
— 621 — 32, — saturée, *lire* polymérisée.
— 628 — 10, — Ronchamp (Vosges), *lire* Ronchamp (Haute-Saône).
— 655 — 16, — Ostricourt (Pas-de-Calais), *lire* Ostricourt (Nord).
— 663 — 15, — nord, *lire* sud.
— 687 — 38, — Ampasihiatra, *lire* Ampatsikahitra.
— 688 — 8, — Marorano, *lire* Morarano.
— 688 — 20, — nord-ouest, *lire* sud-ouest.
— 691, légende fig. 3, *au lieu de* Batafo, *lire* Betafo.
— 701, ligne 9, *au lieu de* Moroandro, *lire* Maroando.
— 709 — 25, — îlot de la Comtesse, près Erquy, *lire* îlot de la Comtesse, près Saint-Quay-Portrieux.
— 721 — 19, — g^2 (130), *lire* g^3 (120).
— 777 — 18, — Ampasihiatra, *lire* Ampatsikahitra.
— 807 — 20, — Marorano, *lire* Morarano.
— 807 — 24, *supprimer* « et aussi Lapatorendrika, etc. ».
— 809 — 21, *au lieu de* 1,5811, *lire* 1,5911.
— 810, légende fig. 1, *au lieu de* Vorobejvite, *lire* Vorobiévite.
— 810 — fig. 1, — a^1, *lire* p.
— 811 — fig. 2, — a^1, *lire* p.
— 812 — fig. 4 et 5, *au lieu de* Vorobejvite, *lire* Vorobiévite.
— 817, ligne 29, *au lieu de* Miatsiatra, *lire* Matsiatra.
— 820 — 2, — Sainte-Marie de Servoz (Savoie), *lire* Sainte-Marie-de-Servoz (Haute-Savoie).
— 844 — 6, — Tsimivolovolo, *lire* Tsimbolovolo.
— 846 — 28, — Iaraony, *lire* Faraony.
— 850 — 15, — la stibine, *lire* la molybdénite.
— 851 — 26, — Lozère (mines de Flaviac), *lire* Ardèche (mine de Flaviac).
— 855 — 13, — Flaviac (Lozère), *lire* Flaviac (Ardèche).
— 856 — 5, — Aranomalaza, *lire* Andranomalaza.
— 857 — 28, — Madagascar, *lire* Tunisie.
— 860 — 9, — Giez (Savoie), *lire* Giez (Haute-Savoie).

Page 860, ligne 22, *au lieu de* Djelfa (Rang-el-Melah) (Oran), *lire* Djelfa (Rang-el-Melah), Alger.
— 868 — 21, — Alpes (Basses-Alpes), *lire* Alpes (Isère).
— 868 — 26, *supprimer* Isère.
— 871, ligne 12, *au lieu de* Mérinchal (Puy-de-Dôme), *lire* Mérinchal (Creuse).
— 884, lignes 26 et 27, *supprimer* des bords de la Manandona.
— 893, ligne 26, *au lieu de* Antoby à 9 kil. N. d'Ambohimarina (district d'Antsirabé), *lire* Antoby, district d'Ambohimasina.
— 904 — 17, — Bororoha, *lire* Beroroha.
— 904 — 19, — Ambatofiha, *voir* Ambatofia.
— 912 — 5, — Fritschéite, *lire* Fritzschéite.

TOME V

Page 97, ligne 6, *au lieu de* Bacillly, *lire* Bucilly.
— 103 — 27, Antraigues-sur-Volane, *ajouter* Olivine I.188.
— 104 — 12, *au lieu de* Ardennais, *lire* Ardennes.
— 112 — 13, — Auzette, rivière, *lire* Ozète, rivière, Haute-Vienne.
— 114 — 27, — Baillabatz, *lire* Baillasbats.
— 127 — 26, — Bissey, *lire* Bissey-sous-Cruchaud.
— 137 — 1, — Brossain, *lire* Brossaine.
— 137 — 37, — Bruille, *lire* Bruille-les-Marchiennes.
— 137 — 41, — Brujalaine, *lire* Brujaleile.
— 141 — 40, — Canavraggio, *lire* Canavraggia.
— 377, *ajouter* aux Iles Anglo-Normandes :

L'Etacq. Jersey.
Molybdénite V. 85.
Wulfénite V. 85.
Zircon V. 90.
Montorgueil. Jersey.
Zircon V. 90.

Page 468, avant la ligne 1, mettre le titre :

MANGANITES HYDRATÉS.

Page 470 à 473. Dans les titres, *au lieu de* Phosphates, *lire* Phosphates, arséniates.....
— 488, 2e colonne, ligne 10 en remontant, *au lieu de* leucoyène, *lire* leucoxène.

MACON, PROTAT FRÈRES, IMPRIMEURS

196

